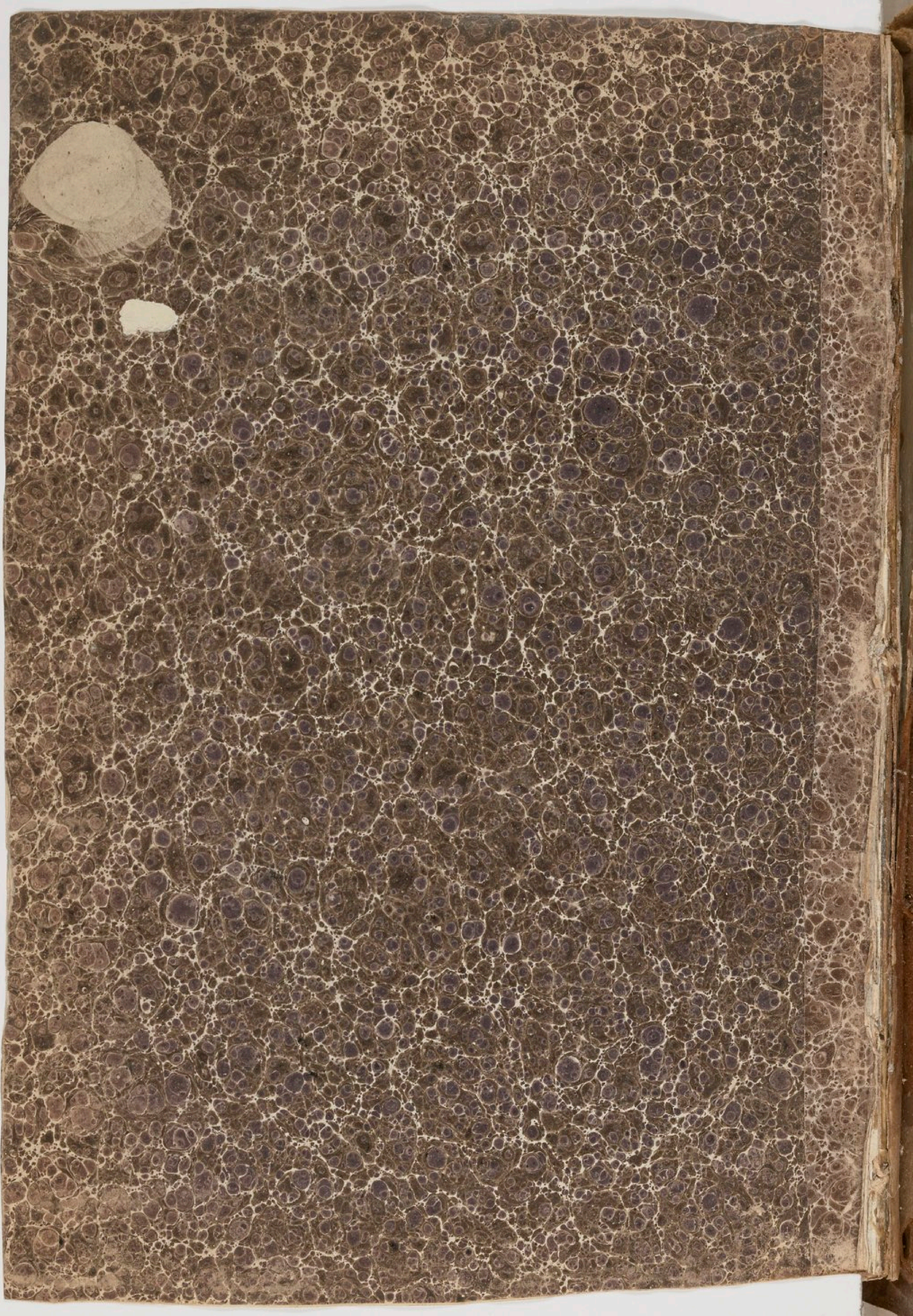
Jabir ibn Aflah. Abrégé de l''Almageste. ' .




Inches
Centimetres
TIFFEN Color Control Patches
Blue
Cyan
Green
Yellow
Red
Magenta
White
3/Color
Black
© The Tiffen Company, 2007



A

חדשי המצריים   חדשי הקבטיים

תות פאופי אתיר כיאק טיבי מכיר פמנות. פרמותי

פכון פאיני אפיפי מסורי אפגומנון

[illegible]

[illegible]

[illegible] להרב

ע

B

[illegible]
[illegible]

Abbregé

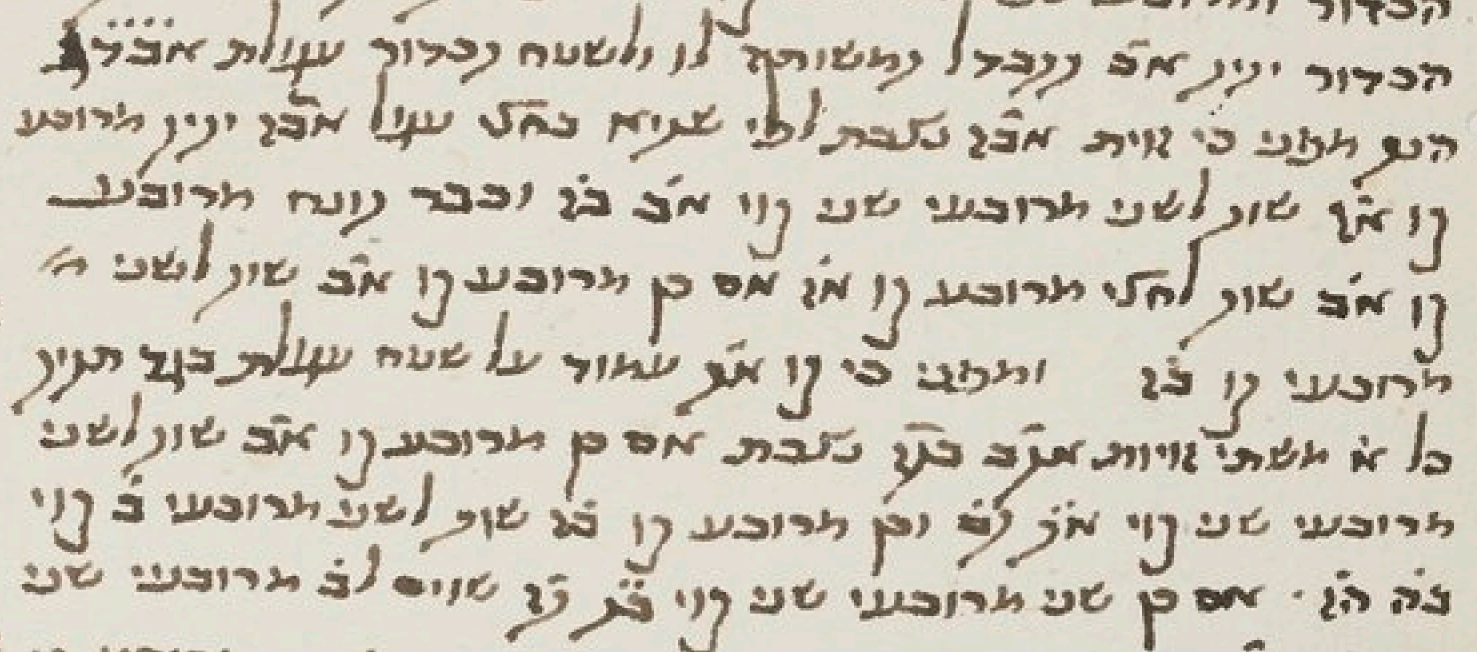
abbregé de l'almageste
קיצור ספר המגיסטי
de
אבן מעאד

c

E

לו לב התמונות מלאוטוס בספר אחר וכתבתיה כך והיו אחר התמונה הששית
מהמאמר הראשון · והתמונה הכ״ב שם היתה השביעית מזה המאמר ·

כל עגולה נרשמת על כדור שיוצא ממנה קו אל המקיף ויהיה מרובע הקו שוה לחצי מרובע קוטר הכדור הנה היא עגולה גדולה · ויהיה על כדור אב עגולת בגד ויהיה הקוטב נקודת א ויהיה מרובע הקו היוצא מהנקודה א אל המקיף אשר הוא קו אב שוה לחצי מרובע קוטר הכדור · הנה אומר כי עגולת בגד היא עגולה גדולה · [illegible] מהנקודה א אשר היא קוטב העגולה אל המרכז אשר הוא נקודת ה קו אה ונמשיכהו עד שיעבור לשטח הכדור על נקודת ז ונגיע קו בז · הנה מבואר כי עגולת בגד נרשמת על הכדור והגיע קו ישר מהקוטב אל המרכז הנה הוא יעבור במרכז הכדור ובקוטבו · כמו שהתבאר בתמונה הקודמת והוא עמוד על שטחה · אם כן נקודת ז היא קוטב עגולת בגד וקו אז הוא קוטר הכדור כי הוא עבר במרכז הכדור ומרובע כפל מרובע קו אב כפי מה שהונח ושתי שטח משולש אבז יחתך הכדור יהיה אבז נבדל במשותף לו ולשטח הכדור עגולת אבז



הנה מבואר כי זוית אבז נצבת לפי שהיא בחצי עגולה אבז ויהיה מרובע קו אז שוה לשני מרובעי שני קוי אב בז וכבר הונח מרובע קו אב שוה לחצי מרובע קו אז אם כן מרובע קו אב שוה לשני מרובעי קו בז · ונמשיך כי קו אה עמוד על שטח עגולת בגד יהיה כל א משתי זויות אהב בהז נצבת אם כן מרובע קו אב שוה לשני מרובעי שני קוי אה הב ומרובע קו בז שוה לשני מרובעי ב׳ קוי בה הז · אם כן שני מרובעי שני קוי בה הז שוים לב׳ מרובעי שני קוי בה הא וכשנסיר מרובע קו בה המשותף ישאר מרובע קו הז שוה למרובע קו הא אם כן קו הז שוה לקו הא וקו אז הוא קוטר הכדור אם כן נקודת ה הוא מרכז הכדור ומרכז עגולת בגד אם כן עגולת בגד עגולה גדולה וזה מ״ש :

ומזה יתבאר כי הקו היוצא מקוטבי עגולה גדולה נופלות בכדור אל המקיף שוה לצלע המרובע הנופל בו :

נרצה לבאר איך נמצא על ב׳ נקודות נרשמות על שטח כדור מונח עגולה גדולה ·
יהיה הכדור המונח כדור אב ושתי נקודות נרשמות על הכדור נקודות אב וכשנרצה למצא עליו עגולה גדולה שיהיה נקודת א קוטב ונשער קו יהיה מרובעו שוה לחצי מרובע קוטר הכדור ויהיה קו אג ונרשם במרחק אג עגולת גד ונשים על נקודת ב קוטב ונשער אותו המרחק בעצמו ונרשם עגולת גה ויחתכו שתי העגולות הנרשמות על נקודת ה והנה כי נקודת א קוטב עגולת גד יהיה קו אג שוה לקו אה ומפני כי נקודת ב קוטב עגולת הד יהיה קו בד שוה לקו בה וקו אג שוה לקו בד אם כן שני קוי אה בה שוים · אם כן כשנרשום על קוטב ה ובמרחק אחת העגולות יעבור על קצה הקו האחרת · אם כן יעבור על שתי נקודות אב והיא עגולת אבג · ואומר כי היא עגולה גדולה :
מופתו כי מרובע כל אחד משני קוי אה בה שוה לחצי מרובע קוטר כדור אב וכל אחד משני קוי אה בה יצאו מקוטב עגולת אבג אל המקיף אם כן עגולת אבג עגולה גדולה והעבור על שתי נקודות אב וזה מ״ש :

כאשר יעבור עגולה גדולה על קוטב עגולה נרשמת על כדור הנה יחלקהו וגו׳

[illegible]

[illegible]

[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]

[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]

בכל מקום שתמצא מלת חכמה נקודה בשתי נקודות וו על גבו ראוי בה מלת מדע ·· —

מלת התקון · ר״ל בהמות · בקריאה נקודה

מלות זה וזאת · ר״ל אותו ואותה · ומלת אלו ר״ל אותם · בשתי נקודות

מלת שטח · ר״ל פשוט   בקריאה נקודה

כל מיתר שתמצא בספר הזה בין נקודה לנקודה ר״ל המיתר יתר או המיתר מחולק ·
והנני חושב שלא יתעלם אחד ממנו מלבד המקומות שתמצא בם תנועה מיתר · או הנעשה מיתר

קשר נקוד · ר״ל כוחו

מספר נקוד · ר״ל מאחר · מספר המדרע

צד נקוד · ר״ל פאה · בצדדים פאות ··

מעלה או מעלות · מדרגה או מדרגות

שתי נקודות וו על גבו בין שתי תיבות מורות על מלת כלל · וזה ברוב מדעתי ··

אמר המספר לו העניינים שכתבתים בספר היהודי שהייתי כותב זה הספר מאתו
וכתבתים כמו אני כמו שמצאתים ·

בשתמצא וו משוך בין
מלות מיתר לנקודה · ר״ל בו
מיתר יתר ונקוד זו ומשוך

ישן עתי הינן

אמר אבו מחמד גאבר בן אפלח האשבילי

השבח לאל הראשון
בלא התחלה והאחרון

בלא תכלית אשר ברא הדברים מאין דומה להם ויישר אותם בחכמתו היותר טובה עם
העשירות ואחר כך האל יתעלה הבדיל מן האדם והבדילו ממעלתו על כל מיני בעלי חיים
בשכל אשר שם אותו אור יאור בו בחושך ויתלמד בו מה שלא היה יודע והחכמה למינים
והנבדלות עלה אחר חכמת התורה מה שיהיו ידועיה קיימים נשארים בלתי משתנים
והיו הדרכים המביאים אל הידיעה בהם דרכים אמתיים אין ספק בהם יביאו בהלוכם
אל האמת האמיתי ומדע התכונה בתנועות השמש והירח והכוכבים וידיעת גלגליהם ומה
שיתחייב מזה חכמה תתעלה על הרבה מהחכמות להתחבר אפני המעלה בזה שידועיה
קיימים נשארים בלתי משתנים עד עת ברצון האל להם אותן בה והדרכים המביאים
אל ידיעתה דרכים אמתיים הם הנה לה העלוי מאופנה והיה בתלמידים לספרי כבר
נשלמה זאת החכמה אצלנו בשהבין מה שחשבו הקדמונים אשר היו לפנינו וחבר אין
מה שהבינו הוא אחריהם וחיה כל זה בספרו המכונה בא למגסטי והיה בזה רוב התועלת
והטובה והחסד עלינו והיה ספרו זה מספיק בזאת החכמה כולל כל עניינה אם שהוא
יקשה על המעיינים בו לענינים רבים מהם שהוא שמהו מקבץ החכמה והמעשה
והוברח מדרך המעשה להבות המספרים קצתם בקצת ולחלק קצתם על קצת ולקבץ
שרשי החשבון ולחבר הלוחות המתחמשות במעשה ואורך הספר בזה ומחלקה הידיעה
בו והתמונה במעשה התבונה יקשה על הקורא אותו ומהם שהוא השתמש במופתיו
בתמונה החותכת והיא התמונה קשה תפתעה משפטים רבים ויתבלבל בה חבור היחס
בלבול מגונה ויקשה בזה על המעיין לחלצה ועצירתה ולהוליד מה שיתילד ממנה
ומהם שהוא נשען במופתיו על ספר התעודות ועל ספר מילאוס והם קשים עמוקים אין
יכולת האיש מכיר ודרך לעמוד עליהם ולהרגיל בתמונה החותכת בסתות ממבוא
שלם ואולי יתעצל אחר זה או יתפייק בו הגמן בהתחלה בספר
ומהם שהוא קצר המאמר במקומות רבים מספרו קצור הקשות בו הקשה הגבתם
ויהיה נבוך המעיין בהם מבוכה גדולה עד שמכמנים זה אל העצלה והסבלנות הקשה
הקדמה ומהם שהוא בסבת המעתיקים אותו מלשון אל לשון קרה בו מן הקדימה

והשפיע על נביאיו אורו וחכמתו אשר יפרידן בין האמתיות והמדע
מדע
מדע
הראשונים
ושב
על ניר
ובין
ע חוב
בתדאויל
במקרה

[illegible]

הקו הזה הוא החלק לכל אלה
המיתרים והקו שעובר

הקו הסובב כולו ק״ח מעלות

החלק ל' [illegible]
החלק מעלה אחת
החלק מעלה וחצי
החלק ב' מעלות
החלק ב' מעלות וחצי
החלק ג' מעלות
החלק ג' מעלות וחצי
החלק ד'
החלק ד' וחצי
החלק ה'
החלק ה' ל
החלק ו'
החלק ו' ל
החלק ז'
החלק ז' ל

והאחור בתלונה והמותר מעטנין מה שיטעה הקורא בו ויתבלבלהו ויעמידהו במקום
אחר זמן ארוך ואין יכולת בו לחבר הענינים המבוקשים להיותם נפרדים קצתם
מקצת ויהיה פעמים להפסיק הענין בו וקרה לי מן הה שקפה כזאת החכמה
והאהבה לדברים אשר זכרנו ולמה שסבר זכרו הוא גם כן בפתיחת ספרו
מהדברים המביאים לחשוק אותן ולהתמיד אותן מה שהביאנו להפליג
הענין בו ולסבול הצער והקושי אשר יקרה לקוראים אותו ונעזרנו בזה
מהדיין הגדול אבי מלך בן וקיב יתמיד האל כבודו עד שהגענו לאין שבח קל
הבנת כל מה שיכללהו הספר הזה מחכמת התכונה ולא פרט אחר זה לקדמיד
הענין בו ולינגע ולהבין במה שאפשר שיקל בו המכוון מזאת החכמה הנכבדת
ולקרב בו הבנת הספר הזה הגדול וקרו לאין לגודל חמדי השם ועזרתו
הקדמות קלות וקצרות לא יצטרך עמהם ספר מיליאוס ולא התמונה החותכת
ולא קרבה מספר תאודסיוס ונציא בו המוסכל מהידוע בחכמת התכונה
בארבע מספרים מתיחסים לא בשש מספרים מחוברים כמו שיובן
בתמונה החותכת ויקל בזה להוציא המוסכל מהידוע כי יספיק ידועים
מעטים ושבח בזה השונה קלת החתירה מעטרת הסבוך והמרך וקרה
לאין כלל הקדמות הנזכרות עם מה שזכרנוהו [illegible] הידועות בו
ומיעוט הקשרות בחבור יחסיהם שינהגו אל האמת בכל המבוקשים
אשר נשתמש בהם ולא יצטרך עמהם לעשות הקוים הישרים וזויותיהם מקום
הקשתות וזויותיהם כמו שעשה בטלמיוס במקומות מספרו כי לא יכול זולת
זה וגם בו מהקירוב מה שאין העלם בו והשתמש בבה שהצרך לין מן
מקמבטים מאלגסטי [illegible] כלים יצטרכו בו שמנה טבעות וקרה לאין כלי
אחד לא יצטרך בו כי אם טבעת אחת ורובע אחד עגול וקו המישור ואין צורך
לנו בכל הכלים אשר זכרם וזכר גם כן שמרכז הגלגל הנושא לכוכבים
השלשה העליונים יחלקהו אשר בין מרכז התנועה השוה ובין מרכז גלגל המזלות
בחצאים ושם זה מהשען אשר לקח דרך קודמה כי לא היה אפשר לו אל
ידיעת זה במופת והנה הקרה לנו השם דרך יגיע לנו זה במופת אמיתי

הבלבול

לעשות

הרשום אינו בערבי שהעתקתי זה הספר ממנו

הנחה

ולפי שהפלגנו העיון בו נראה לנו שסבר הש״גבו מה שיגיע לאדם מהחסרון המיוחד
בטבע האדם כי אין מיוחד בשלמות כי אם השם לבדו יתעלה ויתע׳ וזה שהוא עם
מה שזכרנו למעלה מקצורו מצאנו אותו כבר היה בו רעיון רוח במקומות רבים
מספרו ולא היה לו יכולת לשער בו ולא מצא דרך להנצל ממנו כי היו ראיותיו
ומופתיו בנויות על זה הרעיון ולפי שראינו זה הביאנו כל מה שזכרנו
ל׳ חבור זה הספר והקדמנו מספר תאודוסיוס מה שקרבה הבנתו והקל לנו
לקיחתו והבאנו המופתים עליו כדי שיהיה הספר עומד בעצמו בבלתי מצטרך
ל׳ ספר זולתו זולת ספר אקלידיס כי אין ספק בלמדין וחברנו ל׳ זה הקב׳
ההקדמות אשר נראו לנו והפרדנו לכל זה ולמה שראינו להקדימו מ
מספרנו מאמר ושמנו אותו תחלת מאמרין והוא מן הקירוב והקלות מה
שאפשר לענין בו שיקרא אותו בשבוע אחד או קרוב לו והפשטנו החכמה
בו מהמעשה ובמראה וקבצנו קצתם ל׳ קצת כי התועלת מספר למנלאוס
בעת הזאת אמנם היא החכמה [redacted] לבד כי המעשה בו בזה הזמן אי
אפשר לסבות רבות ולכן הפשיטו האחרונים המעשה ממנו בלוחות
והיה יותר נקל ויותר קרוב לקיחתו ופרשנו המקומות אשר קצר הדבור
בהם בשיעור מה שאפשר לנו והבאנו מופתים על מה שזכר בפתם
ולא הביא עליו מופת ועל מה שלקח דרך קבלה שלא היה יכול לעשותם בו
מופת ובעבור שהוא מהמחויב לבקש האמת ולבחור אותו ולהרבותו
ולגלותו ושלא נשא חנופה לפי שנעלם ממנו ואעפ״י שהוא אדם גדול
ושלא נבזה במי שמצאנו אעפ״י שהוא קטן אבל נקבל מוסר במה שעשה
ארסטו׳ כשהשתדל להשיב על זקנו אפלטון ואמר דרך התנצלות ריב
לאמת עם אפלטון ושניהם אהובים לנו אך האמת הוא יותר אהוב לנו ראינו
שנזכור במקום הזה הטעיות אשר הלך רעיון זה האיש בהם ונזכור
מקומותם בספרינו זה כדי שימצאם ויכון אליהם בקלות מי שירצה
לעמוד עליהם ממי שקדם לו העיון במלאכת החכמה והבין אותה ואם
יהיה מה שנראה לנו בו אמת תקנתו בו ידיעה ונקבל בו מנחנו שכר

ועשינו הקלה

ירצה שנניח שאין הספקה ר״ל שהוא
חשבון די ויהיה פי׳ זה הלשון כי אלו
המאמרים והמופתים מספר מנילאוס
ותאודוסיוס בזה הספר הנה שר״י
אין זה הספר עומד בעצמו כי אם
אלו ההקדמות מספיקים בלעדי
ספר אקלידיס
ספר אחרונים
ק׳ ...

מלת בו תשוב ל׳ זה הספר

לפי

ויעשה פתירה

ואם יהיה בטל יהיה מהמחוייב עליו שיזכה האמת וישיב עלינו ויחזירנו מחשך
הסכלות ויקנה לנו ידיעה ויקבל שכר ושבח והאל ית' יישירנו אל היושר
ברחמיו. והנה מזה שבוא נפל לו רעיון ודמיון במין השני מהמאמר הרביעי מן
מספרו בזמני הירח והכוכבים ″ ודמה במין החמישי מהמאמר החמישי
מספרו ואני אזכיר אותם במאמר הרביעי מספרנו זה ″ ודמה בגבולי
הקדריות השמשיות ″ ודמה בתקון הקדרות הירחי ″ ודמה בתקון הקדרות
השמשי ובשיעורי זמנן וכל זה נזכר במאמר החמישי מספרנו זה ″
ודמה ג"כ בתקון הקדרות השמשי בהגבלת חלוף ראית הירח ברוחב
כשחבר זה אל גלגל המזלות והיה ראוי שיחבר הוא אל הירח עצמו ומפני
לא נזכר זה בספרנו זה מאשר יצטרך אליו הרכבת לוחות
אשר יתוקן בם הקדרות השמשי והוא מהדברים המעשיים ″ ודמה בתר
בהתחלת המאמר התשיעי מספרו בשאם סדור שני גלגלי נוגה וכוכב תחת
גלגל השמש ואשר יצא מזה שזכרו מחלוף ראית השמש ושאין להם
חלוף ראות מוחש ומה שבארו מיחס חצי קוטרי גלגלי ההקפות לשניהם
אל חצי קוטר הגלגל הנושא להם ומה שזכרו בענין המרחקים המונחים
לרחבי שניהם שהם למעלה מהשמש בהכרח ″ וכן דמה ג"כ באומרו שהם
לא ילכו בקוים ילכו בראותינו ובשמש ″ ודמה בתמונה הרביעית מהמין
הששי מהמאמר התשיעי מספרו כי הפך מופת התמונה ההיא והנה היא
לא תתהפך ″ ודמה במציאות המרחק הרחוק לנוגה וכוכב כשהפך התמונה
השלישית והתמונה הרביעית וזה ממה שלא יתהפך ובבאורו לא יובן מה
שרצו בו הראשונים במרחקים ההפכיים לנוגה וכוכב ″ ודמה באשר
שם כל אחד משני קוי ב"ה וט"ב מצורת התמונה חצי קוטר הגלגל הנושא
לכוכב ואינו כן וכל זה במאמר השביעי מספרנו זה ″ ודמה בהוצאת
שתי נקודות העמידה לכוכב מהכוכבים ההולכים ″ ודמה באשר
שם יתרוני קשתות החזרה לכוכב כפי יתרוני מרחקי מרכז גלגל ההקפה
ממרכז גלגל המזלות ואין הענין כן ″ ודמה באשר שם שתי העמידות
לכוכב שוות במוחש ואינו כן ″ ודמה בהגבלת עת העמידה לכוכב
ובשיעור זמן חזרתו עד שאמר שיכנס אותו הדמוי בכוכב מאדים
לבדו בשיעור י"מ חזרתו כמו י"ח ימים ובכוכב נוגה כמו שני ימים
וחצי ומפני יקרה זה במעט מן הזמן ואולם ברוב הענין הנה השגיאה
בשני הכוכבים האלו נראית ומבוארת לחוש ואולם בזולתם הנה ימלט
שיעור השגיאה בהם לקטנם אין זה מקום לזכרם וכל זה נזכר במאמר
השמיני מספרנו זה ″ ודמה בתמונה י"א מהמאמר הי"ג מספרו והוא
בתמונה הרביעית מהמאמר התשיעי מספרנו זה וכבר תקננו כל מה
שזכרנו ממה שדמה בו במקומותיהם אשר זכרנום מספרנו זה
ומהש' ית' נשאל שיצילנו מהטעות והשגיאה ושיישירנו אל האמת בכל

שישמור
נ"ל העיקרי
בהשואות
ד"ת ומשה
אשר
ירצה אל המין הששי מהמאמר ט
קוטחבן

המאמר והמעתיק ׃ וזה עת החלו להקדים מה שיצטרך להקדימו בזה הספר הא׳ אחד אשר אין שני לו ׃׃

המאמר

הראשון בהקדמות זה הספר ׃׃ נתחיל לבאר השמות המשתמשים בהם ׃׃ ונאמר שקוטב העגול המורשם על גב הכדור הוא הנקודה משטח הכדור אשר כל הקוים היוצאים ממנה אל מקיף העגול שוים ׃׃ והעגול הגדול מהעגולים הנרשמים על הכדור הוא אשר מרכזו מרכז הכדור והוא אשר יחלוק הכדור לחציים ׃׃ והזוית היא אשר יקיפו בה שתי קשתות מתחתכות משני עגולים גדולים ׃׃ והזוית הנצבת היא אשר יקיפו בה שתי קשתות מתחתכות משני עגולים גדולים ויהיו העמודים אשר יצאו מהפרק המשותף בשטח כל אחד משניהם יקיפו בזוית נצבות ושתי הזוית אשר מקבוצם שוה לשתי זוית נצבות יקרא לכל אחת מהן המתנגדת וכן אשר מקבוץ שתי קשתותיהן חצי עגול ׃ וכן שתי הקשתות אשר מקבוצם חצי עגול תקרא כל אחד מהם המתנגדת ׃׃

א

כאשר שטח יחתוך כדור הנה הפרק המשותף לזה השטח ולשטח הכדור יהיה מקיף עגול ׃׃ הנה יהיה הכדור כדור אב והשטח החותך אותו שטח גדהז ואומר שמקיף גדהז הוא עגול ׃׃

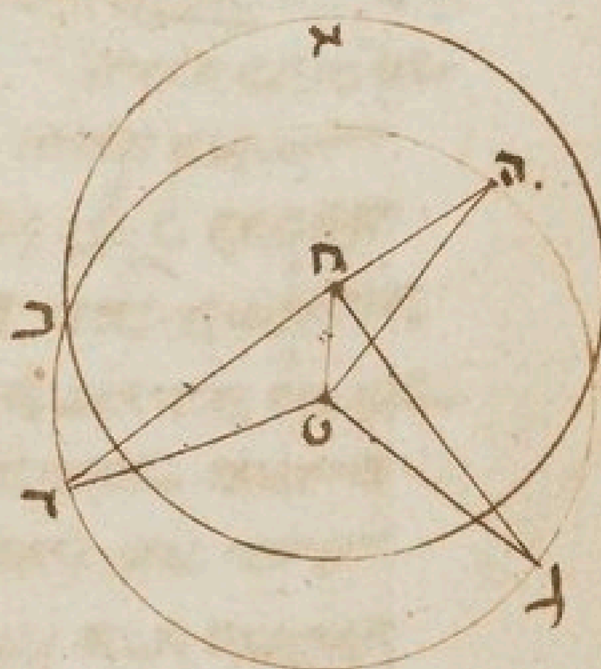
המופת שנוציא ממרכז הכדור והוא נקודת ח עמוד על שטח גדהז והוא עמוד חט ונרשום על מקיף גד נקודות גדה איך מה שיפלו ונניעם במקום נפילת העמוד בקוי גט ודט והט ונניעם גס במרכז הכדור בקוי גח ודח והח הנה מפני שקו חט עמוד על שטח גדה יהיה נצב על כל הקוים אשר יהיו בזה השטח ומפני שקוי חג וחד וחה שוים יהיו קוי גט ודט והט שוים וכן כל קו יצא מנקודת ט אל מקיף גדה יהיו שוים להם הנה מקיף גדהז מקיף עגולה ונקודת ט מרכזה ומ״ש״ל

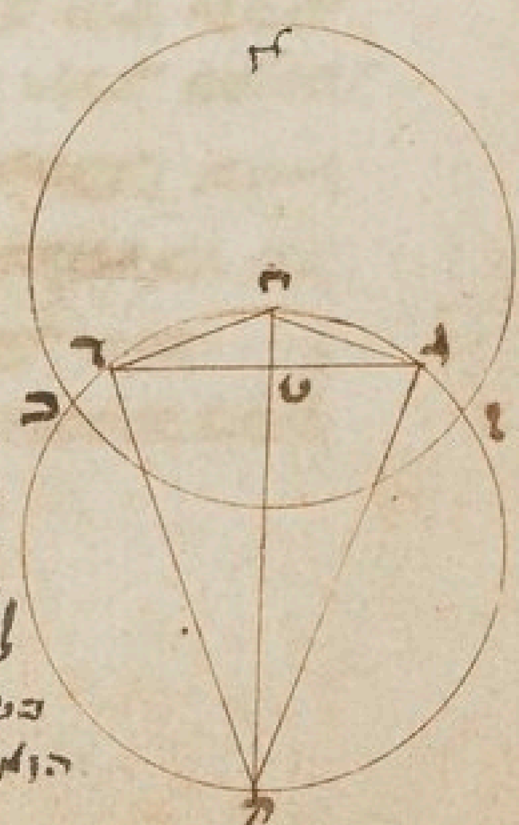
ב

כאשר היתה על כדור עגולה בלתי גדולה והעתק מרכזה במרכז הכדור בקו הנה הוא יהיה עמוד על שטח זאת העגולה וכשיעבר בכל שני נעדדים הנה הוא ילך בקוטביה ׃׃ והקטן זה גס כל ט כשיצא ממרכז הכדור עמוד על שטח העגול הנה הוא ילך במרכזו ואם יעבור בכל שני

אמר ר׳ שאול היצחק זה הספר אמרתי בערב׳ שהנייע לידי היה דבק אומרו המאמר הראשון בהקדמות זה הספר עם אומרו כאשר שטח יחתוך כדור וכו׳ והמקוים כבאן במה שבין שני הגבולים מצאתי בנוסח ונראה שאינו מהשרש והא׳ יודע ׃׃







קצד

הקדדים הנה ילך בקוטבין או אם יעבור קו בקוטבין
הנה הוא ילך במרכזו ומרכז הכדור ·· הנה

יהיה על כדור עגול אבגד בלתי גדול ומרכזו
נקודת ה ומרכז הכדור נקודת ז ונגיעהו במרכז
העגול בקו זה ונאמר שקו זה עומד על שטח עגול
אבגד ונעבירהו בשני הקדדים עד שיפגוש שטח
הכדור על שתי נקודות ח ט ונאמר שהן קטבי עגול
אבגד ·· המופת שאנחנו נרשום
על מקיף עגול אבגד שתי נקודות א ג איך
מה שיפלו ונגיעם במרכז העגול בשני קוי אה כה
ונעבירם עד שיפגשו מקיף העגול על שתי נקודות
דב ונגיע נקודות אבגד במרכז הכדור בקוי אז
בז גז דז הנה מפני שאלו הקוים כולם שוים וקוי אה בה גה דה כולם שוים
גם כן וקו זה משותף יהיו שתי זויות אהז גהז שוות הנה כל אחת מהן נצבת
וכן תהיה כל אחת משתי זויות בהז דהז גם כן נצבת הנה קו הז עומד על
שטח עגול אבגד וכן גם כן נגיע שתי נקודות חט בנקודות אבגד בקוי
חא חב חג חד וטא טב טג טד הנה מפני שכל אחת מהזויות אשר
אצל נקודת ה נצבת וכל הקוים היוצאים ממרכז העגול ר״ל נקודת ה אל
מקיפו שוים וקו הח משותף יהיו כל קוי חא חב חג חד שוים וכן יהיו כל הקוים
היוצאים מנקודת ח אל מקיף עגול אבגד שוים הנה נקודת ח קוטב לעגול
אבגד וכן יתבאר גם כן שנקודת ט קטב לו וזה מה שר״ל ··
ובכמו זה המופת יתבאר הפוכו

כאשר יעבור עגול גדול על קטב עגול מה שעל כדור הנה
יחלקהו לשני חציים ויהיה נצב על שטחו על זויות נצבות
הנה יהיה עגול אבג על כדור ויהיה קטבו נקודת ח וילך עליו עגול בגח
הגדול ונאמר שהוא יחלק עגול אבג לשני
חציים ויהיה נצב עליו על זויות נצבות
מופת זה שאנחנו אם נמצא מרכז העגול והוא
נקודת ה במרכז הכדור והוא נקודת ז
בקו זה ונעבירהו עד שיפגוש שטח הכדור ילך
בנקודה ח אשר היא הקטב כפי מה שהתבאר
ויהיה עגול בגח הגדול העובר בנקודה ח ילך בקו
הזח וילך במרכז עגול אבג ויחלקהו לחציים ומפני שקו הזח עומד על
שטח עגול אבג וכבר עבר בו שטח עגול בגח הגדול העובר בנקודה
ח יהיה לזה שטחו נצב על שטח עגול אבג וזה מה שר״ל ··

אמר המעתיק נמצאו בספר
[illegible] ב׳ תמונות אחרות ובתחלתם
[illegible] · כל עגול נרשמת על כדור וכו׳

[illegible] נא
וכן אם נוציא ממרכז הכדור שעור
על שטח אבג ויהיה קו הז אומר כי
נקודת ה היא מרכז עגולת אבג
ואם יעבור בשני הקדדים הנה
הוא יעבור בקוטבים · וזה כי
זויות אהז גהז להז שוות
והנה נצבות שוות
אבל קו זה משותף
ולזה קוי אה בה גה דה שוים
אבל נקודת ה היא מרכז עגולת
אבגד אבל כשיעבור קו הז בשני
הקדדים הנה הוא יעבור בשני
הקוטבים · ויתבאר אז כי [illegible]

[illegible]

שוה לפי אשר נחת [illegible]

בהיפך

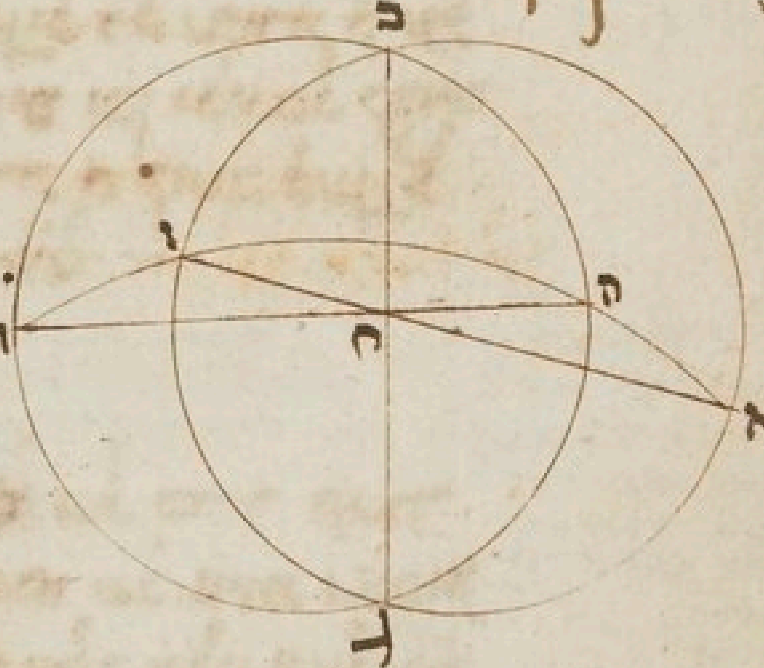
מהקודמת

מהקודמת

דבכמו זה הביאור יתבאר ההפך ·· והוא שכל עגול גדול יהיה שטחו נצב על שטח
עגול אבג הנה הוא ילך בקטבין וזה כי אנחנו כשהוצאנו ממרכז הכדור
עמוד על הפרק המשותף לעגול הגדול ולעגול אבג ר״ל על קו בג והוא קו
זה הנה יהיה עמוד על שטח עגול אבג ויעבור במרכזו ואם יעבור אל
כל שני הצדדים עד שיפגוש שטח הכדור הנה הוא ילך בקטבין כי מה
שהתבאר וזה הקו ר״ל קו הז הוא בשטח העגול הגדול והנה העגול הגדול
הנצב על שטח עגול אבג ילך בקטבין ונשלם ביאורו ״

כאשר יתחתכו שני עגולים על כדור וילך עגול גדול על שני
קטביהם הנה הוא יחלק הקשתות המתחתכות משני
העגולים ההם לשני חציים ·· והקשר זה גם כן · וכן גם כן אם יעבור
בקטב אחד מהם ויחלוק קשת השני לחציים הנה הוא ילך בשני קטבין
הנה יהיו שני עגולי אבג גדה מתחתכים על כדור וכבר יעבור על
קטבי שניהם עגול אהזד הגדול ואומר שהוא יחלק קשתות באג
בזג בהג בדג לחציים ··

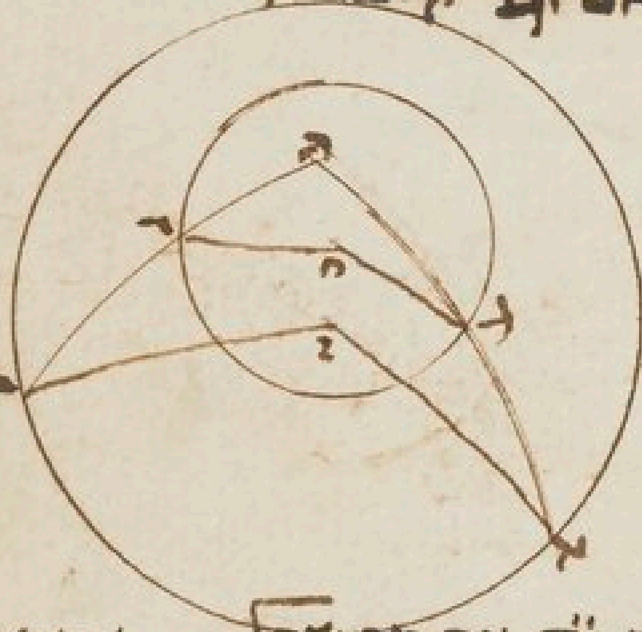
המופת שאנחנו נשים הפרק
המשותף בין העגול הגדול ועגול אבג קו אז והפרק המשותף
בינו ובין עגול בדג קו הד הנה מפני שעגול אהזד
הגדול ילך בשני קטבי שני העגולים הנה יעבור בשני
מרכזיהם ובמרכז הכדור ויחתוך לזה הפרק המשותף
בין שני העגולים ר״ל קו בג ויחתכהו על נקודת ח הנה
תהיה נקודת ח בשטח העגול הגדול ומפני שנקודת
ח גם כן מקו בג אשר הוא הפרק המשותף לשני עגולי
אבג גבד תהיה בכל אחד משני שטחיהם · הנה נקודת
ח אם כן על פתחתך שני הפרקים המשותפים בינם
ובין העגול הגדול ונתחייב לזה שיהיה התחתך שני קוי
אז הד על נקודת ח ומהו בג ומפני גם כן שהעגול
הגדול ילך בשני קטבי שני העגולים יהיה כל אחד מהם נצב עליו על זויות
נצבות ויחלק כל אחד מהם לחציים ויהיה הפרקים המשותף ר״ל קו בג נצב
על שטח העגול הגדול הנה הוא נצב על כל אחד משני קוי אז הד אשר
הם שני קוטרים לשני העגולים הנה תהיה לזה קשת אב שוה לקשת אג
וכן קשת גה שוה לקשת בז וקשת גב כמו קשת בה וקשת גד כמו קשת דב
ונשלם ביאורו ״



והפוך זה יתבאר במופת החלוף וביאורו קרוב לקחת · וכן יתבאר גם כן
כי כשיעבור העגול הגדול בקטב אחד מהם ויחלק קשת העגול
השני לחציים הנה הוא יעבור על קטבין גם כן ונשלם ביאורו ״

ה **העגולים** הנרשמים על קטב אחד הם נכחיים ״ ואם היו העגולים נכחיים הנה הם נרשמים על קטב אחד ״
ההנדסה יהיו שני עגולים אב״ד״הז נרשמים על קטב אחד והוא נקודת ח ואומר שהם נכחיים ״
המופת שאנחנו נניח מרכז הכדור והוא נקודת ט בקוטב שני העגולים ר״ל בנקודת ח בקו חט וילך במרכזי שני העגולים ויהיה עמוד על שטחיהם וכשיהיה קו אחד עמוד על שני שטחים הנה הם נכחיים הנה שטחי שני עגולי אב״ד״הז נכחיים וזה מה שרצינו לבאר ״

ואם היו שני העגולים נכחיים הנה קטביהם אחד
המופת שאנחנו נניח מרכז הכדור והוא נקודה ט במרכז עגול אב״ג והוא נקודה כ הנה תהיה נקודת ח קטב לעגול אב״ג ויהיה קו טכ עמוד על שטחיהם הנה הוא גם כן עמוד על שטח עגול ד״הז ויפול במרכזו וכשעבר קו במרכז הכדור ובמרכז עגול נרשם על כדור הוא ילך בקטבין הנה קו טכ ילך בקטב עגול ד״הז וכבר עבר בקטב עגול אב״ג הנה קטב שניהם נקודה אחת והוא נקודה ח ושלם ביאורו ״



ו **העגולים** הגדולים העוברים בקטבי העגולים הנכחיים יבדילו מהם במה שבינהם קשתות דומות ״ ויהיו על כדור שני עגולים אב״ גד נכחיים וכבר עברו על קטב שניהם והוא נקודת ה שני עגולים גדולים והם שני עגולים אז״ה ב״דה ואומר שקשתות אב״ וגד הנבדלות משני העגולים הנכחיים דומות ״
המופת שאנחנו נשים מרכז אב נקודת ז ומרכז עגול גד נקודת ח ונניח נקודת ז בשתי נקודות א״ב בשני קוי אז בז ונניח גם כן נקודת ח בשתי נקודות ג״ד בשני קוי גח דח הנה מפני ששני עגולי אב״ גד נכחיים וכבר חתכו אותם שני עגולים אז״ה בד״ה יהיו הפרקים המשתתפים להם נכחיים הנה קו אז נכחי לקו גח וכן קו בז נכחי לקו דח הנה זוית אזב שוה לזוית גחד הנה קשת אב דומה לקשת גד וזה מה שרצינו לבאר ״

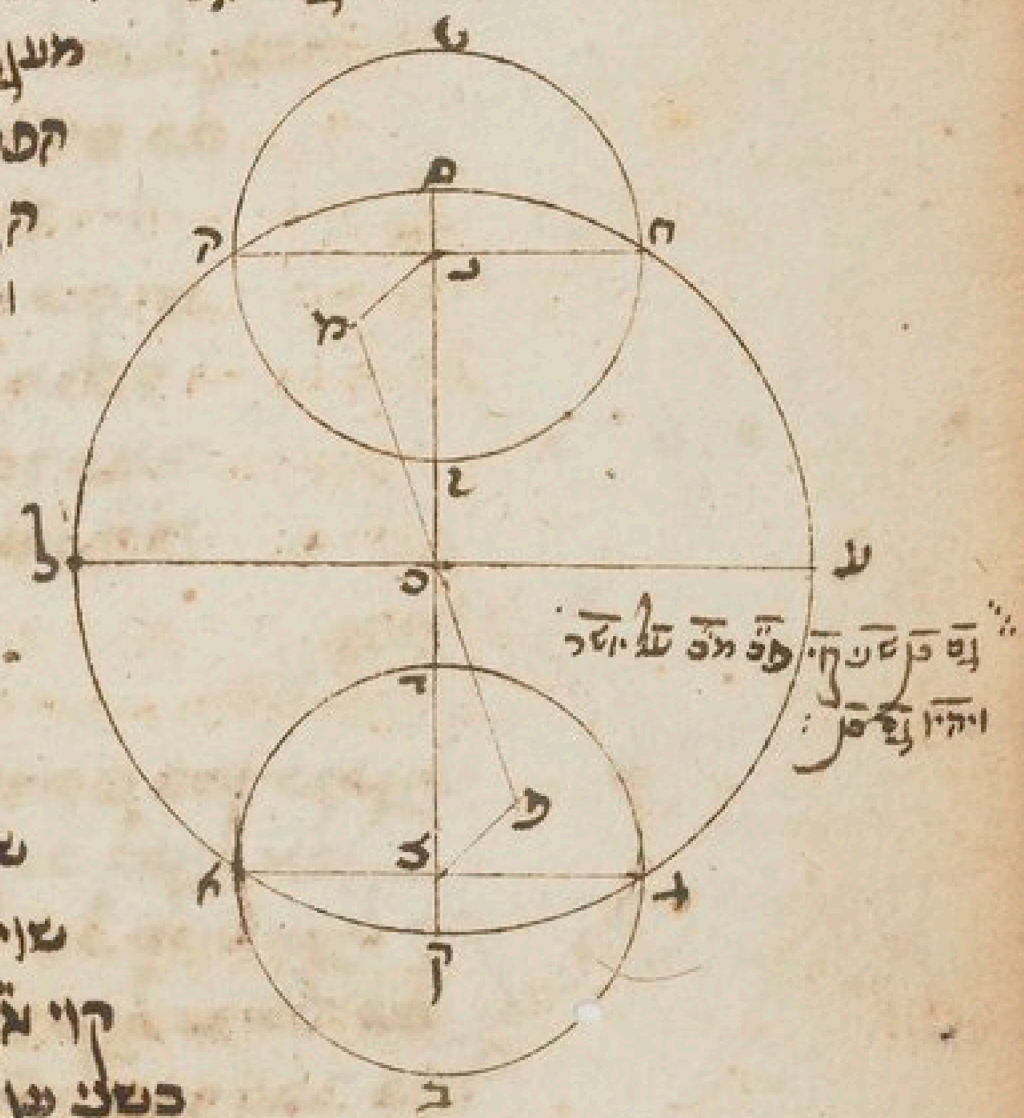
כשיהיו על כדור שני עגולים אב״גד הזחט נכחיים שוים ויחתוך אותם עגול אחד מהם הגדול ולא יעבור על קטביהם ויהיו שני הפרקים המשותפים לו עם שני עגולי אב״גד הזחט שני קוי אג״ הח ואומר שהוא יחתוך כל אחד מהם בשתי חתכות מתחלפות ושהחתכות המתמירות מהם יהיו שוות ר״ל חתכת אב״ג שוה לחתכת הטח וחתכת אד״ג שוה לחתכת הז״ח

ושהעגול הגדול הנבחי לשני עגולי אב״ג הז״ח כמה שבינהם יחתוך שתי קשתות א״ב ג״ה
מעגול אה״מ לחציים ״

המופת שאנחנו נשים

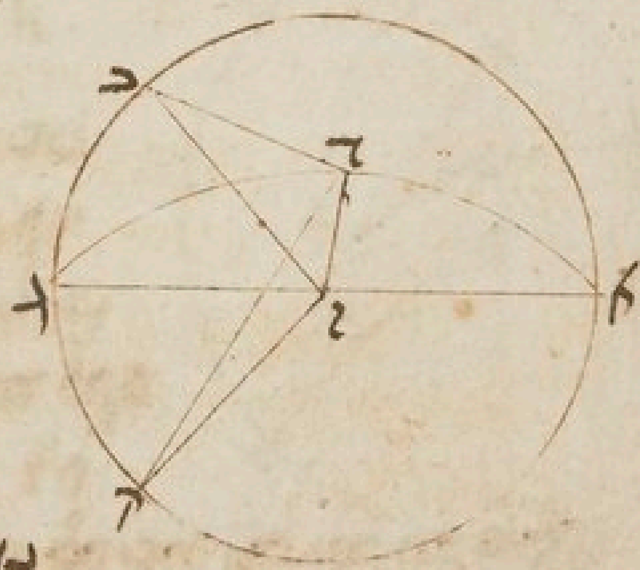
הפרק המשותף בין עגול אהפה
הגדול ובין העגול

הגדול העובר בקטבין ובשני קטבי העגולים הנבחיים קו קט״מ
והפרק המשותף בינו ובין גדול העגולים הנבחיים קו לכ״ע ויהיה
מרכז הכדור נקודת כ׳ ומרכז שתי העגולים הנבחיים שתי
נקודות פ״מ ונגיעם במרכז הכדור כשנקוי פ״כ מ״כ ונגיע
שני קוי פ״צ מ״נ הנה מפני ששני עגולי אב״ג הז״ח נבחיים
יהיו שני קוי א״ג ה״ח נבחיים ומפני ששני העגולים שוים יהיו
שני קוי פ״כ מ״כ המגיעים בין מרכזיהם ומרכז הכדור שוים
וכל אחת משתי זוית פ׳ ומ׳ נצבת ושתי זוית כ׳ שוות הנה
שני משולשי פכ״צ נכ״מ דומים ולפי ששני צלעי פ״כ מ״כ מהם
שוים יהיו גם כן שני צלעי כ״צ כ״נ שוים והם עמודים על שני
קוי א״ג ה״ח יתחייב בזה שיהיו שני מיתרי א״ג וה״ח שוים והם
כשני עגולי אב״ג הז״ח השנים הנה חתיכת אב״ג שוה לחתיכת הט״ח
המוסרת לה וכן חתיכת אד״ג שוה לחתיכת הז״ח המוסרת לה ולפי
ששני קוי א״ג ה״ח שוים ונבחיים לקטר לכ״ע יהיו קשתות א״ל לה״ גע״ עח שוות
וזה מה שרצינו לבאר ״



כשעמדה

על קטר עגול אבג״ה חתיכת מעגול גדול על זוית נצבות
והיא חתיכת אד״ג ונרשם על מקיפה נקודת ד׳ איך
שתפול והוצא מן מקיף עגול אבג״ה משני צדי נקודת
ג׳ שתי קשתות בג״ נה״ שוות ונגיע שני קוי ד״ה ד״ב ואומ׳
שהם שוים: ואם היו שוים והיתה נקודת ד׳ כבר
חלקה קשת אד״ג בשני חלקים מתחלפים הנה שתי
קשתות נ״ב נ״ה שוות ״



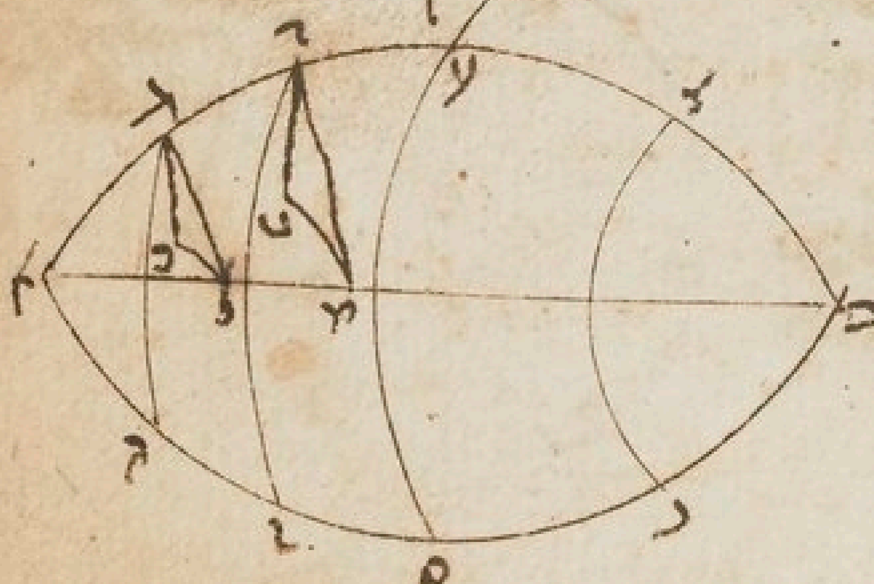
המופת שאנחנו נוציא מנקודת ד׳ על קו א״ג
עמוד ז״ד הנה מפני שחתיכת אד״ג
נצבת על שטח עגול אב״ג הנה יהיה עמוד ד״ז עמוד
על זה השטח ונגיע שני קוי ה״ז ב״ז הנה מפני שקו ד״ז עמוד
על שטח עגול אב״ג תהיה כל אחת משתי זוית בז״ד וה״ז״ד נצבת ומפני ששתי
קשתות ב״ג וה״ג שוות יהיו שני קוי ב״ז ה״ז שוים ויהיו לזה שני קוי ד״ב ד״ה שוים ״
ובכמו זה המופת יתבאר שאם היו שני קוי ב״ד ד״ה שוים והיתה נקודת ד׳ כבר
חלקה קשת אד״ג בשני חלקים מתחלפים ששתי קשתות ב״ג נ״ה יהיו
שוות ״ וזה בעינו יתחייב בעגולים השוים כשעמדו על קוטריהם חתיכות
מתדמות משעגולים שוים וזה מה שרצינו לבאר ״

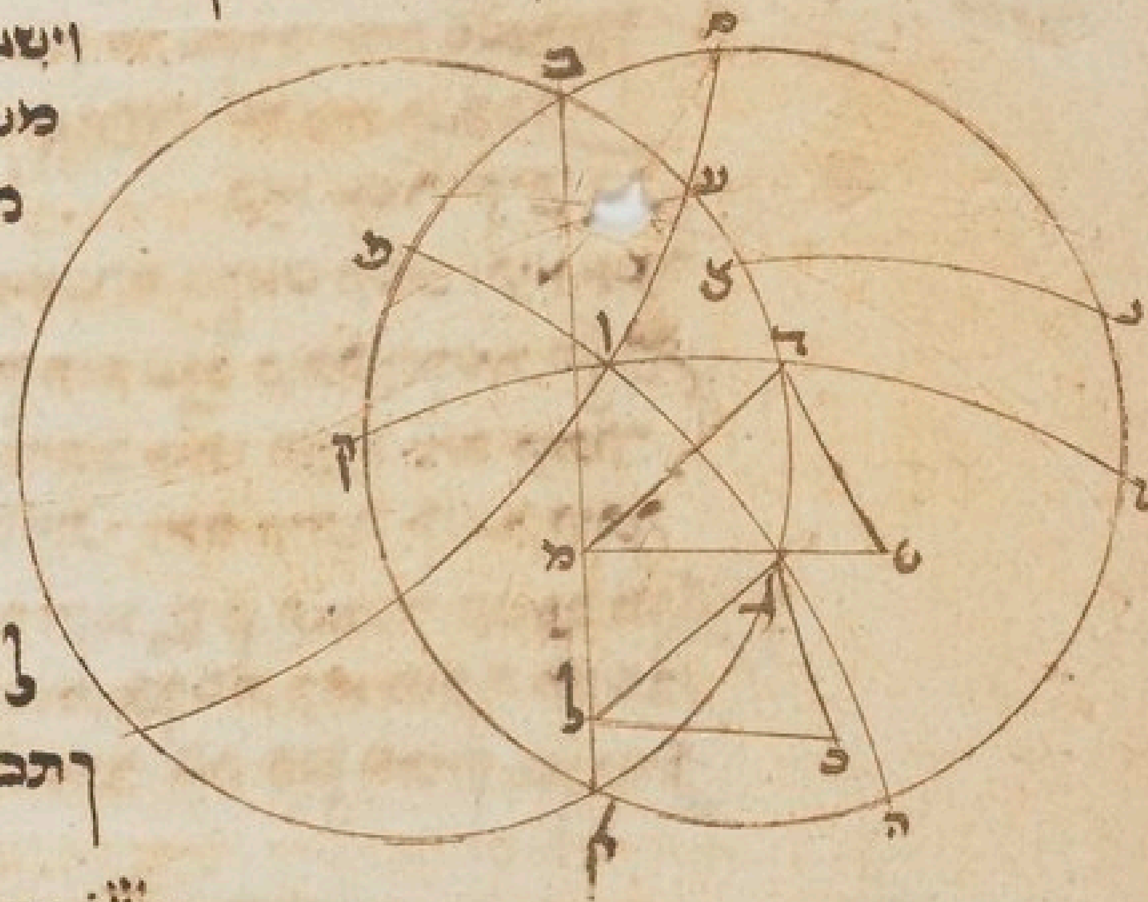
הנה זה כלל מה שיצטרך אלין מספר תאודוסיוס במופתים על החכמות
החלקיות בזה הספר ״ ונזכיר עתה מה שקדם ממה שנסתפק
בן מקתמונה הכותבת ומספר מילאוס ״ ואומר שהזוית הנצבת
מהזויות אשר יקיפו בם קשתות מעגולים גדולים היא אשר יקיפו
שתי קשתות משני עגולים גדולים יעבור כל אחד משניהם בקטב השני והיא אשר
כשתשים נקודת ראשה קוטב ויעגל באי זה מרחק היה עגול היתה הקשת מאותה
העגול אשר תפול בלה שבין שתי שוקי הזוית רובע אותו העגול ואם היתה
אותה הקשת גדולה מרובע העגול היתה הזוית נכוחת ׳ ואם היתה קטנה היתה
חדה ״ ומיתר ישר הקשת הוא חצי מיתר כופלה והוא גם כן העמוד הנופל מקצה
הקשת על הקטר המוצא מהקצה השני ״ ותמימות הקשת הוא מותר מה שבין
שליה ובין רובע העגול ״ וכן תמימות הזוית הוא מותר מה שבין שתיהן ובין הזוית
הנצבת ״

ואחר שכבר התישב זה הנה נקדים מה שראוי להקדימו והוא : כי
כשיהיו שני עגולים גדולים על כדור ונרשמו על מקיף אחד
מהם או על מקיף כל אחד מהם שתי נקודות איך מה שתקרינה והוצאו
מכל אחת מאלו הנקודות קשת מעגול גדול תקיף עם קשת העגול השני בזוית
נצבת הנה יחס מיתר ישר הקשת אשר בין אחת משתי הנקודות ובין אחת
משתי נקודות החתוך אל מיתר ישר הקשת המוצאת
מואת הנקודה אל העגול השני כיחס מיתר
ישר מה שבין הנקודה השנית ובין אחת
משתי נקודות החתוך אל מיתר ישר
הקשת המוצאת מואת הנקודה אל
העגול השני ״ הנה יהיו שני
עגולים אגב ואהז גדולים על כדור
ונרשום על מקיף עגול אגד משניהם
הכלל שתי נקודות ג ו ד ונוציא מהן אל
מקיף עגול אהז שתי קשתות גב דז משני
עגולים גדולים יקיפו עם קשת עגול אהז בשתי
זויות נצבות ואומר שיחס מיתר ישר קשת אג אל מיתר ישר קשת גב כיחס
מיתר ישר קשת אד אל מיתר ישר קשת דז ״

המופת שנוציא מאהז ובם
נוציא משתי נקודות ג ד שני עמודים על שטח עגול
שני קוי גכ דט וכן נוציא גם כן משתי נקודות ט כ שני
עמודים על קוטר אב בשטח עגול אהז ובם שני קוי
כל מט ונגיע שני קוי גל דמ הנה מפני ששני קוי טמ
כל נכחיים וכן שני קוי כג טד גם כן נכחיים יהיו שתי
זויות גכל ודטמ שוות ומפני ששני קוי גכ כל נכחיים







לשני קוי טד טמ יהיה קו גב נבחי לקו דמ ויהיו מפני זה שתי זויות שמד כלב שוות
וישארו שתי זויות כגל ודמט שוות הנה יהיו שני
משולשי גכל דטמ דומים הנה שני צלעי גל גכ
מתיחסים לשני צלעי דמ דט אבל קו גל מיתר
ישר קשת אג וכן קו גכ מיתר ישר קשת גה וקו
דמ מיתר ישר קשת אד וקו דט מיתר ישר
קשת דז הנה אם כן יחס מיתר ישר קשת אג
למיתר ישר קשת גה כיחס מיתר ישר קשת
אד למיתר ישר קשת דז וזה מה שרצינו לבאר
לבאר ״

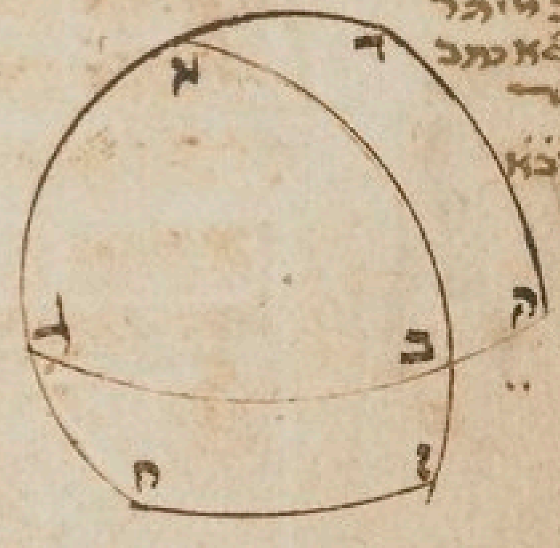
ותבונה נקודת ב נרשמת על מקום עגול אקו ונוציא
ממנו קשת מעגול גדול יקיף עם קשת עגול
אבג בזוית נצבת והיא קשת בה ותהיה זוית צ נצבת
ואומר שיחס מיתר ישר קשת אג למיתר ישר קשת
גה כיחס מיתר ישר קשת בג למיתר ישר קשת בצ ״

המופת שאנחנו נשים קשת אע רובע עגול ונשים נקודת א
קטב ונסבב במרחק קשת אע עגול עס הנה יקיף כל אחת
משתי זויות ע וס נצבת ויהיה לכן יחס מיתר קשת אג למיתר קשת גה כיחס
מיתר קשת אע למיתר קשת סע ולזה יהיה גם כן יחס מיתר קשת בג למיתר
ישר קשת בצ כיחס מיתר קשת בס למיתר קשת סע וקשת אע שוה לבסת
בס לפי שכל אחת מהם רובע עגול הנה אם כן יחס מיתר קשת אג למיתר
קשת גה כיחס מיתר קשת בג למיתר קשת בצ וזה מה שרצינו לבאר
וכן יתחייב כשיקוצו שתי הקשתות אל חצי בסא וקם שתי קשתות גפ
דוק שיהיה יחס מיתר קשת אג למיתר קשת גפ כיחס מיתר קשת אד
למיתר קשת דק לפי שאם העברנו קשתות פב וקד עד שיפגשו מקום אקזב
היו מיתרי שתי הקשתות הם מיתרים לקשתות גפ ודק וזה מה שרצינו
לבאר ״ ״ ״ ״

ואחד שקוצנו אלו ההקדמות הנה יתבאר בקירוב שכל משולש מקשתות
עגולים גדולים הנה יחס מיתר כל צלע מצלעותיו למיתר קשת
הזוית הנושא מיתר לה יחס אחד ״

הנה יהיה משולש
אבג מקשתות עגולים גדולים ואומר שיחס מיתר כל צלע
מצלעותיו למיתר קשת הזוית הנושא מיתר לה יחס אחד ״

ויהיה תחלה משולש אבג נצב הזוית ונבאר זה בזה תחלה
ותהיה זוית ב ממנו נצבת ותהיה קשת גה רובע
עגול ותלך על נקודה ה והקטב עגול הג קשת מעגול גדול והיא
קשת הד ותפגוש קשת אג כשתעבור על נקודה ד הנה מפני



שווית

שזוית ה׳ נצבת והקשת הנ׳ רובע עגול תהיה א׳ נקודת ג׳ קטב לקשת הד׳ הנה קשת ד״ג
רובע עגול ולפי שכל אחת משתי זוית בה נצבת יהיה ממה שהקדמנו יחס מיתר
קשת אג׳ אל מיתר קשת גב׳ כיחס מיתר קשת גד׳ אל מיתר קשת ד״ה ובתמורה
יהיה יחס מיתר קשת אג׳ אל מיתר קשת גד׳ כיחס מיתר קשת אב׳ אל
מיתר קשת ד״ה ומבל קשת גד׳ היא קשת זוית ב׳ הנצבת לפי שהיא רביע עגול והקטל
ד״ה היא קשת זוית ג׳ לפי שנקודת ג׳ קטב לקשת ד״ה הנה אם כן יחס מיתר צלע
אג׳ אל מיתר קשת זוית ב׳ הנושק מיתר ל׳ כיחס מיתר צלע אב׳ אל מיתר קשת
זוית ג׳ הנושק מיתר אליה ״

ובכמו זה יתבאר
כי כשיושם קשת א״ז רובע עגול ותעבור על נקודה ז׳ ועל קטב
עגול אב״ז קשת מעגול גדול והיא קשת ז״ח ותפגוש קשת אג׳ כשיוצאו על
נקודה ח׳ שיחס מיתר צלע אג׳ אל מיתר קשת זוית ב׳ הנושק מיתר אליה
כיחס מיתר צלע בג׳ אל מיתר קשת זוית א׳ הנושק מיתר אליה ונשלם ביאור
זה ״

ויהיה משולש אבג׳ אין בו זוית
נצבת ויהיה קשת א״ד תקיף עם קשת בג׳ בזוית נצבת והיא
זוית א״דג׳ ״ הנה מפני שמשולש אד״ג נצב בזויתיו ב׳
יחס מיתר צלע אג׳ אל מיתר קשת זוית ד׳ הנצבת הנושק
מיתר לה כיחס מיתר צלע א״ד אל מיתר קשת זוית ג׳ הנושק
מיתר לה ״ וכן יהיה גם כן יחס מיתר קשת זוית ד׳ הנצבת
ממשולש אב״ד אל מיתר צלע אב׳ מלמנו הנושק מיתר לה
כיחס מיתר קשת זוית ב׳ אל מיתר צלע א״ד הנושק
מיתר לה הנה ביחס השווי על היחס המבולבל יהיה יחס
מיתר צלע אג׳ אל מיתר קשת זוית ב׳ הנושק מיתר לה כיחס
מיתר צלע אב׳ אל מיתר קשת זוית ג׳ הנושק מיתר לה ״

ובדמיון זה יתבאר שיחס מיתר צלע בג׳ אל מיתר קשת זוית א׳ הנושק
מיתר לה כיחס מיתר צלע אג׳ אל מיתר קשת זוית ב׳ הנושק
מיתר לה וזה מה שרצינו לבאר ״

וכן יתבאר גם כן אם יפול עמוד
א״ד חוץ ממשולש אב״ג ר״ל אם היה אחת משתי זוית ב׳ וג׳ נרחבת
לפי שמיתר הזוית הנרחבת הוא בעצמו מיתר הזוית החדה הממלאת לה ״

וכן יתבאר גם כן בקרוב שכל משולש מקשתות עגולים גדולים תהיה
בו זוית אחת נצבת הנה יחס מיתר הצלע הנושק מיתר לנצבת
אל מיתר אחת מהמקיפים בה כיחס מיתר שלמות הצלע השלישי אל מיתר
שלמות קשת הזוית הנושק מיתר לה ״

המשל יהיה משולש
אבג׳ מקשתות עגולים גדולים וזוית ב׳ ממנו נצבת ואומר שיחס
מיתר צלע אג׳ אל מיתר צלע בג׳ כיחס מיתר שלמות צלע אב׳ אל מיתר
שלמות קשת זוית ג׳ הנושק מיתר לה ״

המופת שאנחנו
נשים קשת כ״ד רובע עגול ותהיה נקודת ד׳ קטב עגול ב״ג

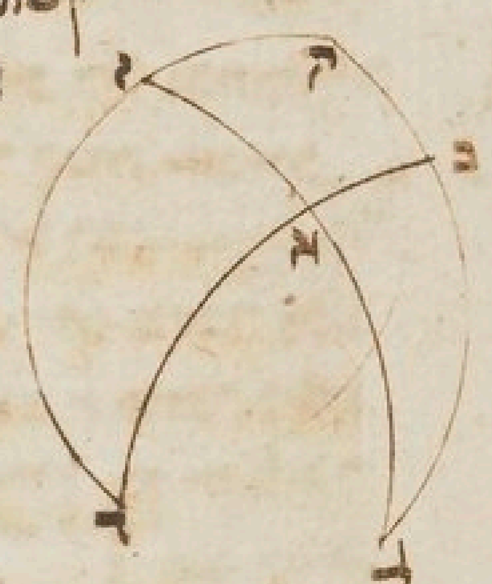
יהיו כמשולש אב״ג נצב ...
עליהם אתי נקודות ... ויהיו
יחס ... וד״ה יהיו
עם עגול ... בזויות נצבות

ל״ז מותרת
לה

ל״ מותר
לה

ל״ מותרת
לה

לפי שמיתר ישר קשת הזוית הנרחבת
הוא בעצמו מיתר ישר קשת הזוית
החדה הממלאת לה



ותעבור על נקודה ד׳ ועל קטב עגול א״ג קשת מעגול גדול והיא קשת ד״ז ותפגוש
קשת א״ג על נקודת ז׳ וקשת ב״ג על נקודת ה׳ ותהיה כל אחת משתי
זוית ה׳ ז׳ נצבת הנה יהיו שתי עגולים בב״ג ד״א גדולים וכבר
נרשמו עליהם שתי נקודות ד׳ ז״ג והוצאו מהם שתי קשתות ד״ז
ז״ב וכל אחת משתי זוית ז׳ וב׳ נצבת הנה יהיה ממה שבארנו
יחס מיתר קשת א״ג אל מיתר קשת ב״ג כיחס מיתר קשת
א״ד אל מיתר אל מיתר קשת ד״ז אבל קשת א״ד היא שלמות
צלע א״ב וקשת ד״ז היא שלמות זוית ג׳ הנה אם כן יחס מיתר
צלע א״ג העושה מיתר לנצבת אל מיתר צלע ב״ג אחד המקיפים
בה כיחס מיתר שלמות צלע א״ב הנשאר ל׳ מיתר שלמות קשת
זוית ג׳ העושה מיתר לה וזה מה שרצינו לבאר ::

ונאמר גם כן שיחס מיתר קשת זוית ב׳ הנצבת אל מיתר קשת זוית א׳ כיחס
שלמות צלע א״ב אשר עליו שתי הזויות אל מיתר שלמות קשת זוית ג׳ העושה
מיתר לה וזה מה שרצינו לבאר :: וזאת צורתו

וכן יתבאר גם כן בקרוב שיחס מיתר שלמות הצלע העושה מיתר לנצבת
אל מיתר שלמות אחד מהמקיפים בה כיחס מיתר שלמות הצלע קש
השלישי אל מיתר רובע העגול · וזה שיחס מיתר קשת זוית ד׳ אל מיתר קשת
כל אחת משתי זוית ז׳ וה׳ אשר כל אחת מהן נצבת יחס אחד · וזה ששני
עגולי ד״א ב ~~ד״ה~~ וד״ה״ז סבר נרשמו על מקום אחד מהם שתי נקודות א׳ ב׳
והוצאו מהן שתי קשתות א״ז וב״ה יקיפו עם קשת עגול ה״ז בשתי זוית נצבות הנה
יהיה ממה שבארנו יחס מיתר קשת א״ז אל מיתר קשת א״ד כיחס מיתר קשת
ב״ה אל מיתר קשת ד״ב אבל קשת א״ז שלמות היא קשת א״ג וקשת ה״ב היא שלמות
קשת ב״ג וקשת א״ד היא שלמות קשת א״ב וקשת ד״ב רובע עגול הנה יחס מיתר
שלמות קשת א״ג העושה מיתר לנצבת אל מיתר שלמות קשת א״ב אחת משני
המקיפות בזוית הנצבת כיחס תמימות קשת ב״ג השלישית אל מיתר קשת
ב״ד אשר היא רובע העגול וכאשר המירונו יהיה יחס תמימות קשת א״ג אל
תמימות קשת ה״ב כיחס תמימות קשת א״ב אל מיתר ישר קשת ב״ד אשר
היא רובע העגול וזה מה שרצינו לבאר :: //

וממה שנשאר מהגלות המשולש הנצב הזוית שכל אחד משני צלעותיו
המקיפים בזוית הנצבת עם שתי זויותיו העושה מיתר לה נמ
נחשבות כ״ל שאם היה זה הצלע שוה לרובע עגול תהיה הזוית העושה מיתר
לו נצבת ואם היה גדול מרובע עגול תהיה גדולה מנצבת ואם היה קטן
תהיה קטנה וכן הצלע נמשך לזוית גם כן :: בהנה יהיה המשולש
אב״ג ותהיה זוית ב׳ ממנו נצבת ואומר שצלע א״ב וזוית ג׳ העושה
מיתר לו נחשבים כ״ל שאם היה צלע א״ב שוה לרובע עגול תהיה זוית ג׳ העושה
מיתר לו נצבת ואם היה גדול מרובע עגול תהיה גדולה מנצבת ואם

קיב

היה יותר קטן תהיה קטנה מנצבת וכן הצלע גם כן נמשך לזוית וכן צלע
ב״ג עם זוית א׳ הנושא מיתר לו ״

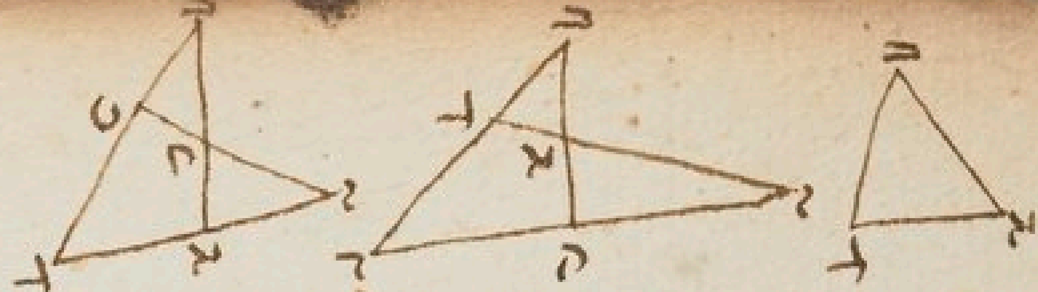
המופת שצלע א״ב אם היה שוה לרובע עגול תהיה נקודה א׳ קטב
לקשת ב״ג ותהיה זוית ג׳ נצבת ואם היה גדול מרובע
עגול והובדל ממנו קשת ב״ה רובע עגול תהיה נקודת ה׳ קטב לקשת ב״ג
הנה הקשת מהעגול הגדול העובר על שתי נקודות ה׳ ג׳ תקיף עם קשת
ב״ג בזוית נצבת הנה זוית ה״ג״ב נצבת וזוית א״ג״ב גדולה מנצבת ״ ובדמיון
זה יתבאר כי כשהיתה קשת א״ב קטנה מרובע עגול הנה זוית א״ג״ב
קטנה מנצבת ״ ובדמיון זה יתבאר שצלע א״ב גם כן נמשך לזוית ג׳ ״
ושוה בעצמו יקרה לצלעו ב״ג וזוית א׳ וזה מה שרצינו לבאר ״ ״

פי׳ ירצה שאם היה גם כן זוית
ג׳ נצבת תהיה צלע א״ב גם
כן רובע עגול ואם גדולה גדול
ואם קטנה קטן ״ כ״ה

ואומר גם כן שאם היה אחד משני צלעות המקיפים בנצבת רובע עגול ״
או תהיה הזוית הנושא מיתר לו נצבת יהיה הצלע הנושא מיתר
לנצבת גם כן רובע עגול ׳ ואם היה כל אחד משני הצלעות המקיפים בה
קטן או גדול מרובע עגול והיתה כל אחת משתי הזויות הנשארות קטנה או
גדולה מנצבת יהיה הצלע הנושא מיתר לנצבת קטן מרובע עגול ׳ ואם
היה אחד מהם גדול מרובע עגול והשני יותר קטן או היתה אחת משתי
הזויות הנשארות גדולה מנצבת והשני׳ יותר קטנה מנצבת הנה הצלע
הנושא מיתר לנצבת יהיה גדול מרובע עגול ״ והפך זה גם
כן ר״ל שאם היה הצלע הנושא מיתר לנצבת רובע עגול יהיה אחד
מהמקיפים בה רובע עגול ותהיה הזוית הנושא מיתר לו הצלע נצבת ״ ואם
היה קטן מרובע עגול יהיה כל אחת מהמקיפים בנצבת אם גדול ואם קטן
מרובע עגול ותהיה כל אחת משתי הזויות הנושאות מיתר להם אם קטנה
מנצבת ואם גדולה מנצבת ואם היה הנושא מיתר לנצבת גדול מרובע
עגול הנה אחד משתי הצלעות המקיפים בה גדול מרובע עגול והשני יותר קטן
וכן אחת משתי הזויות הנשארות גדולה מנצבת והשנית יותר קטנה מנצבת

המופת שאנחנו נשים התמונה הקודמת ואם היה א״ג רובע עגול או תהיה זוית
ג׳ ממנה נצבת יתחייב לזה שתהיה נקודת א׳ קטב לקשת ב״ג ויהיה
צלע א״ג הנושא מיתר לנצבת רובע עגול ואם היה כל אחד משני צלעי א״ב וב״ג
קטן מרובע עגול ושמנו כל אחד משני חלקי ג״ד ב״ה רובע עגול הנה הקשת
מהעגול הגדול העובר בשתי נקודות ה׳ ד׳ והיא קשת ה״ז״ד תחתוך עגול א״ג חוץ
מנקודת א׳ הנה כאן היא תחתוך אותו על נקודת ז׳ הנה מפני שזוית ב׳ נצבת וקשת
ב״ה רובע עגול תהיה נקודת ה׳ קוטב לקשת ד״ג הנה זוית ד׳ נצבת ולפי שקשת
ד״ג רובע עגול תהיה נקודת ג׳ קטב לקשת ה״ד הנה קשת ג״ז רובע עגול הנה
קשת א״ג קטנה מרובע עגול ואם היה כל אחד משני צלעי א״ב ב״ג גדול מרובע
עגול ושמנו בזאת התמונה בעצמה כל אחת מקשתות ב״ה ג״ט רובע עגול הנה

אמר המעתיק
כל התמונות האלה
מקשתות מעגלים
גדולים אבל עשיתי
קוים ישרים להקל ״



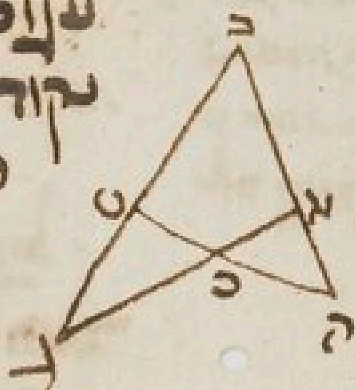
כשתעבור על שתי נקודות ח ט קשת מעגלה גדולה כלן היא קשת טחז תחתוך קשת
אג חוץ מנקודת א וכלן היא תחתוך אותה על נקודה ז הנה מפני שזוית ב נצבת



וקשת בח רובע עגול תהיה נקודת ח קטב לעגול בג הנה זוית חטג נצבת ולפי שק
שת גט רובע עגול תהיה נקודת ג קטב לעגול טחז הנה קשת גז רובע
עגול וקשת אג קטן מרובע עגול ::

ואם היה אחד מהמקיפים בנצבת גדול מרבע עגול והשני יותר קטן הנה
צלע אג העושה מיתר לנצבת יהיה גדול מרובע עגול ::

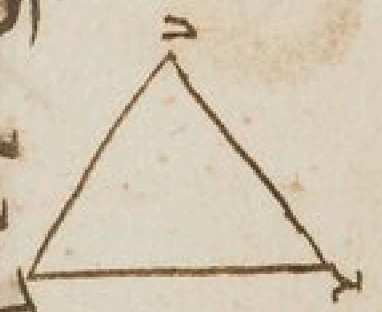
המופת הנה יהיה צלע אב קטן מרובע עגול ונשים קב רובע עגול ויהיה
צלע בג גדול מרובע עגול ונשים גט רובע עגול הנה הקשת מהעגול הגדול העובר על שתי נק
נקודות ט וה והיא קשת הכט תחתוך קשת אג במה שבין שתי נקודות א ג וכלן



היא תחתכה על נקודת כ הנה מפני ~~שצלע~~ שזוית ב נצבת וצלע בה
רובע עגול תהיה נקודת ה קטב לעגול בג הנה זוית הטג נצבת ומפני
שצלע טג רובע עגול תהיה נקודת ג קטב לעגול הכט הנה תהיה לזה
קשת גכ רובע עגול וקשת אג גדולה מרובע עגול ולפי שכל אחד
~~גדולה מרובע עגול~~ משתי זוית א וג נמשכת לצלע העושה מיתר לה יתחייב
לצלע אג עם שתי זוית א וג מה שיתחייב לו עם שני צלעי אב בג ::

גם שתי אלו התמונות הם קשתות

ונניח צלע אג העושה מיתר לנצבת רובע עגול ואומר שאחד משני צלעי
אב בג יהיה רובע עגול ::



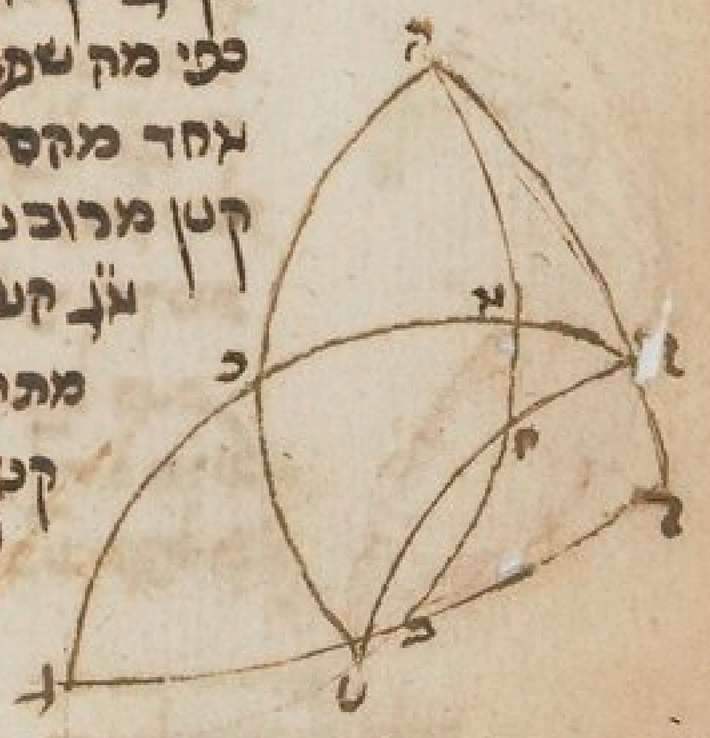
המופת שאם לא יהיה אחד משני צלעי אב בג רובע עגול הנה יהיה כל אחד מהם
אם גדול מרובע עגול ואם קטן מרובע עגול ואם אחד מהם גדול מרובע
עגול והשני קטן הנה יתחייב ממה שבארנו לפנים שיהיה צלע אג אם
גדול מרובע עגול ואם קטן וכבר הנחנוהו רובע עגול זה חלוף אי אפשר
הנה אחד משני צלעי אב בג רובע עגול ::

ואם היה צלע אג העושה מיתר לנצבת קטן מרובע עגול הנה כל אחד משני צלעי
אב בג אם גדול ואם קטן מרובע עגול ::

המופת שאם לא יהיה כן הנה יהיה אחד מהם גדול והשני קטן או יהיה אחד מהם רובע עגול
ואם היה אחד מהם רובע עגול והשני קטן יתחייב ממה שבארנו שיהיה צלע
אג גדול מרובע עגול וכבר הונח יותר קטן הנה זה חלוף אי אפשר ::

לו:
גדול מרובע עגול

וכן גם כן אם היה אחד מהם רובע עגול יתחייב שיהיה צלע אג רובע עגול
כפי מה שהתבאר קודם. הנה מהחלוף שיהיה אחד מהם גדול והשני קטן ושיהיה
אחד מהם רובע עגול הנה יהיו נמשכים ר"ל שהוא אם היה אחד מהם
קטן מרובע עגול או גדול מרובע עגול יהיה השני כמוהו :: ואם היה צלע
אג העושה מיתר לנצבת גדול מרובע עגול הנה המקיפים בנצבת
מתחלפים ר"ל שאחד מהם יהיה יותר גדול מרובע עגול והשני יותר
קטן :: המופת שאם לא יהיה כן הנה יהיו נמשכים ואם היה כל אחד מהם יותר גדול מרובע עגול או

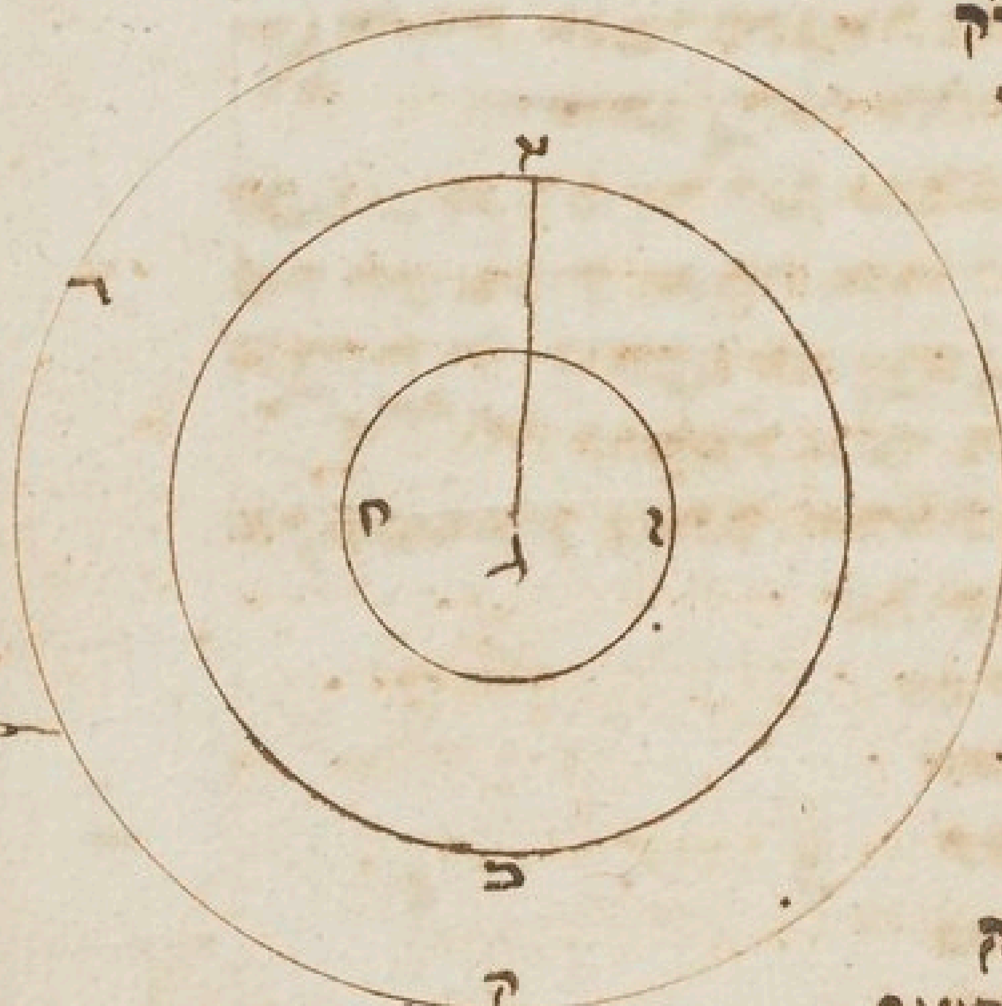


זאת התמונה אינה בערבי
שדיקתי זה מלבי

יותר

יותר קטן מרובע עגול יהיה לזה צלע אג קטן מרובע עגולה וכבר פונה יותר גדול
זה חלוף מי שאפשר הנה יהיו מתחלפים ·· וכן יתחייב גם כן שלא
יהיה אחד מהם רובע עגולה מפני שאם היה אחד מהם רובע עגולה יתחייב
שיהיה הצלע הנושא מיתר למעגבת רובע עגול כמו מה שהתבאר וכבר הונחה
יותר גדול מרובע עגול זה חלוף הנה יתחייב לזה שיהיה אחד מהם גדול מרובע
עגול והשני יותר קטן מרובע עגול ·· ומשפט שתי הזויות הנשארות
כמשפט שני צלעותיהם הנושאים מיתר להם הנה יתחייב אם כן אם היה
הנושא מיתר לה למעגבת רובע עגול שתהיה אחת משתי הזויות הנשארות
נצבת ואם היה קטן מרובע עגול תהיה כל אחת מהם אם קטנה ואם גדולה
מנצבת ואם היה גדול מרובע עגול תהיה אחת מהם גדולה מנצבת
והשנית יותר קטנה מנצבת וזה מה שרצינו לבאר ··

ומכדור מה שיצטרך להקדימו שנבאר שכל כדור מדידת גשמו
גדולה ממדידת כל מגשם שוה השטח לו יהיה פשוטו שוה
לפשוט הכדור · וזה יתבאר בקרוב כשיתבאר מדידת מגשם
הכדור תעמוד מהכאת חצי קטרו בשליש שטחו ·· ונקח עתה בכדור
זה · הנה יהיה הכדור כדור אב וחצי קוטרו קו אג ומרכזו
נקודת ג · ונאמר שהכאת קו אג בשליש שטח כדור אב שוה למדידת
מגשם כדור אב ·· קמפת שאם לא יהיה הכאת
קו אג בשליש שטח כדור אב שוה למגשם בכדור הנה יהיה
שוה למגשם כדור הוא גדול מכדור אב או יותר קטן ·· ויהיה תחלה שוה
שוה לכדור יותר גדול מכדור אב והוא כדור דה ויהיה
עם כדור אב על מרכז אחד ויהיה בכדור דה
מגשם רב התושבות ויהיה תושבותיו בלתי
ממששות לפשוט כדור אב ויהיה כל אחד
מהעמודים הנופלים ממרכז ג על שטחו
גדול מקו אג ואם ימשכו זויות זאת
התמונה המוגשמת המתחדשת בכדור
דה במרכז הכדור יחדשו מחודדים
ראשיהם כולם מרכז הכדור ותושבותם
תושבות המגשם ותשבורת כל מחודד
מהם ישמור מן הכאת עמודו בשליש
תושבתו ומפני שקו אג אשר הוא חצי קוטר
הכדור קטן מכל אחת מאלו העמודים תהיה
שוה הכאת קו אג בשליש כל תושבת מהם קטנה
ממדידת המחודד אשר תושבתו זאת התושבת הנה הכאת קו אג בשליש



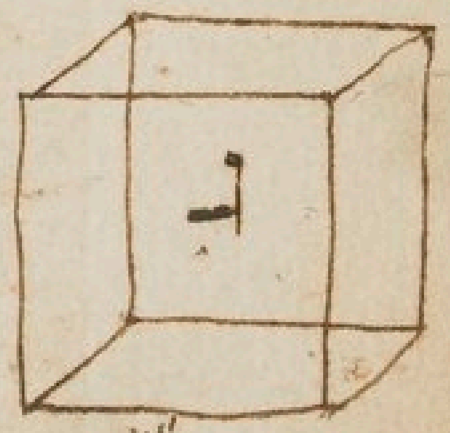
שטח וזאת התמונה המוגשמת קטנה מהשבורת המוגשם אבל שטח זה המוגשם
גדול משטח כדור א"ב הנה אם כן הכאת קו א"ג בשליש שטח כדור א"ב קטנה
הרבה ממדידת המוגשם וכבר הונח הכאת קו א"ג בשליש שטח כדור א"ב שוה
לכדור ד"ה הנה יתחייב שיהיה כדור ד"ה קטן מאד מהמוגשם אשר בתוכו וזה
חלוף אי אפשר הנה אין הכאת קו א"ג בשליש שטח כדור א"ב גדולה מן
מכדור א"ב // ונכמו זה גם כן יתבאר שלא
תהיה הכאת קו א"ג בשליש שטח כדור א"ב פחות מכדור א"ב
שאם היה אפשר הנה תהיה שוה לכדור ז"ח ויהיה על מרכז ג' גם כן הנה
אפשר גם כן שיהיה בכדור א"ב מוגשם רב התושבות ויהיה התושבותיו בלתי
בלתי משושות לכדור ז"ח הנה יהיה כל אחד מהעמוד
הנופלים ממרכז כדור א"ב על שטחי זה המוגשם
קטן מחצי קוטר כדור א"ב אשר הוא א"ג הנה
תהיה הכאת קו א"ג בשליש כל שטח מגשם
גדולה ממדידת המחודד אשר תושבתו
זה השטח וראשו נקודת ג' הנה הכאת
קו א"ג בשליש שטח כדור א"ב גדולה
מאד ממדידת המוגשם וכבר הונחה
שוה לכדור ז"ח הנה כדור ז"ח גדול מאד
ממדידת המוגשם והוא בתוכו זה שקר חי
אפשר הנה אין הכאת קו א"ג בשליש שטח
כדור א"ב גדולה ולא קטנה מכדור א"ב אם
כן היא שוה לכדור א"ב תם ביאורו וזאת צורתו

קו א"ג בשליש שטח
המוגשם גדולה
ממדידת המוגשם
הנה הכאת קו א"ג



ואחר שכבר התבאר זה הנה יתבאר מקרוב שכל כדור הנה מן
מדידתו גדולה ממדידת כל מוגשם שוה השטחים יהיה פשוטו שוה
לפשוט זה הכדור הנה נניח כדור א"ב ופשוטו שוה לפשוט מוגשם ג'
שוה התושבות ואומר שכדור א"ב גדול ממוגשם ג'
המופת כי מפני שמוגשם ג' שוה התושבות הנה יהיה אחד מהמוגשמים
החמשה אשר זכרם אקלידיס כי לא תוכן תמונה מוגשמת
שוה התושבות זולתם ונראה על כדור א"ב תמונה דומה בתמונת ג'
הנה יהיה פשוט זאת התמונה גדול מפשוט כדור
א"ב הנה הוא גדול מפשוט תמונת ג' הנה עמודו
אשר הוא חצי קוטר כדור א"ב גדול מעמוד
תמונת ג' אבל הכאת חצי קוטר כדור א"ב מן
בשליש פשוט כדור א"ב היא מדידתו והכאת
עמוד תמונת ג' בשליש פשוטו היא מדידתו ופשוט
הכדור כבר הונח שוה לפשוט ג' הנה כדור א"ב גדול מן
מוגשם ג' וזה מה שרצינו לבאר

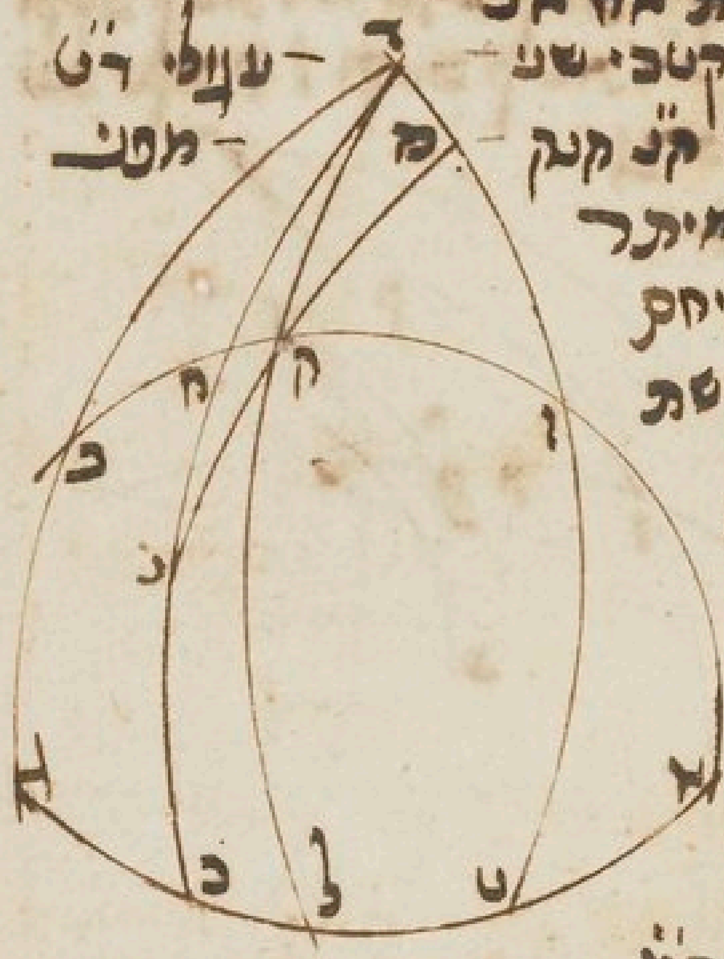




13

ומכלל מה שיצטרך להקדימו גם כן הוא כי כשהיתה כל אחת משתי
קשתות א״ב א״ג מעגלים גדולים והיו מקיפות בזוית א׳ והיא כ״ל
קטנה מנצבת ועברה על קטביהם קשת מעגל גדול והיא קשת דב״ג ותהיה
נקודת ד׳ קטב קשת א״ג ונוציא קו ומוצאי ביחס בין מיתר קשת גב״ד אשר
היא רובע עגול ובין מיתר קשת ד״ב והוא מיתר קשת ד״ה והעבר עליהן אל קשת
א״ג אל נקודה ל׳ הנה אומר כי נקודה ה׳ היא הנקודה אשר אצלה יהיה יותר
גדול המותר מה שבין כל שתי קשתות מסודרות משתי קשתות א״ה א״ב אשר
בין בזות ג״ב לשתי קשתות א״ה א״ל ונרשום שתי נקודות ז׳ ח׳ משני צדי
נקודה ה׳ איך מה שיהיו ונעביר עליהם ועל קטב ד׳ שתי קשתות ד״זט ד״חכ
ואומר מה שמותר שבין שתי קשתות א״ה א״ל גדול ממותר מה שבין שתי
קשתות א״ז א״ט וממותר מה שבין שתי קשתות א״ח א״כ

מעריכות



עגולי ד״ט — מפני —

פי׳ כמו שבארנו

מופת שנעביר על נקודת ב׳ ועל כל אחד מקטבי שני
ד״ב קשת עגול גדול והם קשתות ה״מ ה״נ הנה
יחס מיתר קשת ד״ל אשר היא רובע עגול אל מיתר
קשת ד״ה כיחס מיתר קשת ד״ק אל מיתר קשת ד״ב ויחס
מיתר קשת נ״ד אל מיתר קשת ד״ה כיחס מיתר קשת
ט״ל אל מיתר קשת ה״מ מפני שסבר הקדמנו הנה
יהיה יחס מיתר ט״ל אל מיתר קשת ה״מ כיחס מיתר
קשת ק״ד אל מיתר קשת ד״ב ולפי ששתי זויות
דב״ן קה״ן שוות לפי שכל אחת מהם נצבת יהיה
יחס מיתר קשת זוית ד״ב אל כל אחת מהן
יחס אחד הנה יחס מיתר צלע ב״ד המשולש
ברו״ן אל מיתר צלע ד״ו ממנו כיחס מיתר צלע ק״מ
המשולש קמ״ן אל מיתר צלע ק״ן ממנו ובבר היה יחס מיתר קשת ט״ל אל מיתר
קשת ה״מ כיחס מיתר קשת ק״ד אל מיתר קשת ב״ד ופל אחת מאלו הקשתות קטנה
מרובע עגול וקשת ק״ד קטנה מקשת ד״ו הנה קשת ט״ל קטנה מקשת ה״מ הנה
מותר קשת א״ה על קשת א״ב גדול ממותר קשת א״ז על קשת א״ט וכן גם כן
בעבור שהיה יחס מיתר קשת ק״ד אל מיתר קשת ה״ח כיחס מיתר קשת ד״ק אל מיתר
קשת ד״ב ויחס מיתר קשת ל״ד אל מיתר קשת ה״ח כיחס מיתר קשת כ״ב אל מיתר
קשת ה״נ מה שסבר הקדמנו הנה יהיה יחס מיתר קשת כ״ל אל מיתר קשת ק״נ
כיחס מיתר קשת ק״ד אל מיתר קשת ד״ב אבל מפני ששתי זויות דב״ח קנ״ח
שוות לפי שכל אחת מהן נצבת ושתי זויות דח״ב קח״נ גם כן שוות יהיה יחס
מיתר צלע ד״ב המשולש דב״ח אל מיתר צלע ד״ח ממנו כיחס מיתר
צלע ק״נ המשולש קנ״ח אל מיתר צלע ק״ח ממנו וכבר היה יחס מיתר קשת ל״כ
אל מיתר קשת ק״נ כיחס מיתר קשת ק״ד אל מיתר קשת ד״ב הנה כיחס השווי
יהיה יחס מיתר קשת ל״כ אל מיתר קשת ק״ח כיחס מיתר קשת ק״ד אל מיתר קשת

ח׳ ד״ק

הנה ביחס השווי יהיה
יחס מיתר קשת ט״ל אל
מיתר קשת ה״ב כיחס מיתר
קשת ה״ד אל מיתר קשת ד״ק
וכו׳

ד״ח

ד״ח וכל אחת מאלו הקשתות קטנה מרובע עגול וקשת ד״ה גדולה מקשת ד״ח
הנה יתחייב שתהיה קשת ל״ב גדולה מקשת ה״ח הנה מותר קשת א״ה על קשת
א״ל גדול גם כן ממותר קשת א״ח על קשת א״ב ·· וכמו זה יקרה בכל שתי
הקשתות יובדלו משתי קשתות א״ב א״ג מאצל נקודת א׳ בקשת תעבור על
קטב ד׳ וזה מה שרצינו לבאר ··

ונשיב התמונה כשמה ונבדיל מקשת א״ב שתי קשתות ק״ן ט״ח שוות
איך מה שיפלו ונעביר על נקודות ההבדלים ונקודת ד׳ קשתות
מעגלים גדולים והם קשתות ד״ן ד״כ ד״קל ד״חמ ד״טב ונאמר שמותר קשת ב״מ
על קשת ט״מ גדול ממותר קשת ז״כ על קשת ה״ל ·· הקופת עם

שאלמנו נרשום קשת מעגל גדול תעבור על נקודה ט׳
וקטב קשת ד״מ והיא קשת ט״ע · וכן נרשום גם כן קשת מעגל גדול תעבור
על נקודה ז׳ וקטב קשת ד״ל והיא קשת ז״ק הנה לפני שמותר קשת ח״ד
גדול ממותר קשת ה״ד יהיה יחס מותר קשת ח״ד
אל מותר קשת כ״ד גדול מיחס מותר קשת ה״ד
אל מותר קשת כ״ד הנה אם כן יחס מותר קשת
זוית ב׳ אל מותר קשת זוית ד״הב גדול מיחס
מותר קשת זוית ב׳ אל מותר קשת זוית
ד״קב וזוית ד״קב גדולה מזוית ט״חע ומ
ונשים זוית פ״חע כמו זוית ד״קב ונשים
קשת ח״צ כמו קשת ח״ט ונרשום קשת
מעגל גדול הלך על נקודה צ׳ וקטב
עגול ד״מ והיא קשת פ״צ הנה מפני ששתי
זויות צח״פ פח״ה שוות לשתי זויות ק״ה״ז
ק״ה״ז כל אחת לנגדה יהיה יחס מותר צ״ע
ק״ז אל מותר צ״ע ק״ה כיחס מותר צ״ע
ח״צ אל מותר צ״ע צ״פ וצ״ע ח״צ שוה לצ״ע ק״ז
הנה מותר צ״ע צ״פ שוה למותר צ״ע ק״ה וכל אחד מהם קטן מרובע עגול
הנה הם שוים ולפני שיחס מותר שלמות צ״ע צ״ח אל מותר שלמות צ״ע
צ״פ כיחס מותר שלמות צ״ע ח״ה אל מותר רובע העגול · וכן גם כן יחס
מותר שלמות צ״ע ק״ז אל מותר שלמות צ״ע ז״ק כיחס מותר שלמות צ״ע ה״ק
אל מותר רובע העגול הנה יהיה מותר שלמות צ״ע ח״ה שוה למותר שלמות
צ״ע ה״ק וכל אחד מהם קטן מרובע עגול הנה הם שוים הנה קשת ח״צ
אם כן גדולה מקשת ה״ק אבל מפני שזוית ע׳ נצבת וקשת ד״ע קטנה מרובע
עגול תהיה קשת ט״ד גדולה מקשת ד״ע וקשתות ד״מ ד״ט שוות הנה קשת
ט״נ קטנה מקשת ע״מ הנה מותר קשת ח״מ על קשת ט״נ גדול מקשת ח״ע
ובדמיון זה יתבאר גם כן שמותר קשת ז״כ על קשת ה״ל קטן מקשת ק״ה

אין קתמניוס קולת
בערבי

14

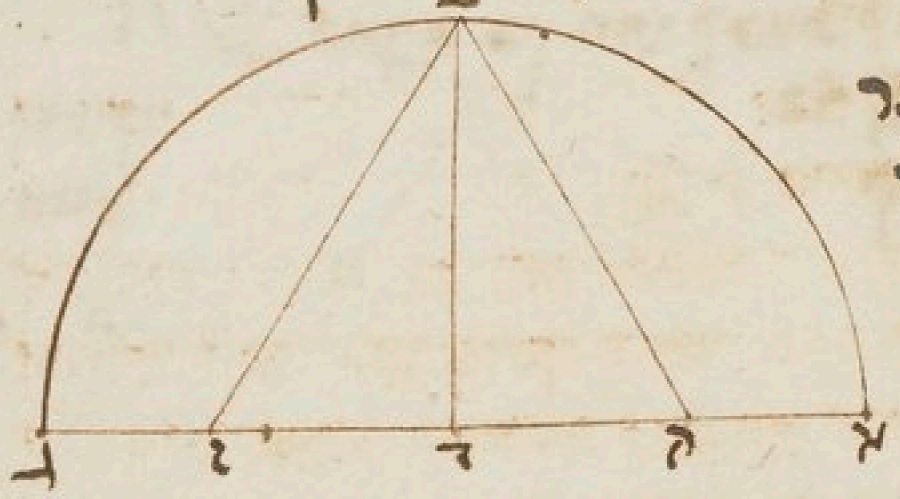
ויהיה אם כן מותר קשת חט״ע קשת ט״ג גדול מאד ממותר קשת ז״ב על קשת ה״ל וה׳ מ
מה שרצינו לבאר ׃ וזאת צורתו ׃

וכשנתבאר זה הנה יתחייב מן התמונה הקודמת לפני זאת שרצה׳ הקלב
מגבולי המשלשות אשר יהיה בו היתרון מחלקי גבולי המשלשות ובשל
ועליותם בברור הנצב יותר גדול מה שיהיה ׃ והוא מה שהצטרך אליו בחשבון
קימים בטלמיוס וזכר אותו וזכרו משולח מבלתי מופת ודעינו שנביא מופת
עליו ׃ וכן גם כן יתבאר מזאת התמונה השנית הנזכרת לפנים
שהיתרון בנטיות חלקי גבולי המשלות ממגמות קיום יותר גדול מה
שיהיה אצל שתי נקודות הקטובים והיותר קטן מה שיהיה אצל שתי נקודות
הקטבים ׃ והוא גם כן ממה שזכרו במאמר השני זכרון משולח מבלתי מופת
ודעינו שנביא מופת עליו גם כן כדי שלא יהיה בספרו דבר בלתי מופת
בנ״ה ובעזרתו ׃

הנה זה כבר מה שיצטרך לו הקדמתו ממה
שיפול בו ההתעשר מן התמונה הקוצבת ומספר מילאוס ומספר
תאודסיוס ומה שיתבאר בו כל מה שזכר בספרו זכרון משולח ולא הביא
עליו מופת ויהיה הספר שוה בעצמו בלתי צריך לו זולתו אם לא לספר
אקלידס כמו שנודע קודם ׃

ונתחיל עתה במה שזכרנו והוא הקצאת שיעורי המיתרים הנופלים
בעגול מפני קשתותיו ׃ ושיעורי הקשתות מפני מיתריהם
ונקדים תחלה מה שיצטרך להקדימו בזה ואומר ׃

כי כשיהיה חצי עגול אב״ג וקטרו א״ג ומרכזו נקודת ד והוצאנו ממנו על
הקוטר עמוד והוא קו ב״ד וחלקנו קו א״ד בשני חציים על נקודת ה
והגענו קו ב״ה והבדלנו ממנו ה״ז כמו קו ב״ה והוא קו ה״ז והגענו קו ב״ז והוא
שקו ד״ז הוא שוה לצלע המעשר הנופל בעגול אב״ג ושקו ב״ז שוה
לצלע המחומש הנופל בו ׃

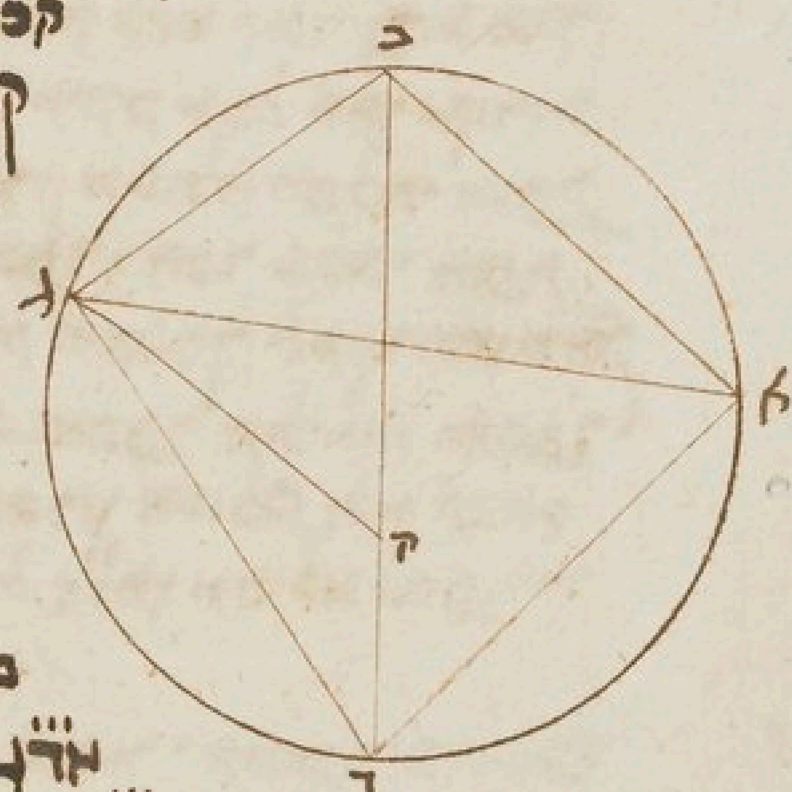


המופת כי בעבור שיהיה קו א״ד כבר
נחלק לחציים על נקודת ה
ונוסף עליו קו ד״ז תהיה הכאת א״ז בז״ד
ומרובע ה״ד שוה למרובע ה״ז אבל
מרובע ה״ז שוה למרובע ב״ה ומרובע
ה״ד הנה הכאת א״ז בז״ד ומרובע
ה״ד כמו מרובע ב״ד ומרובע ה״ד ונפיל מרובע ה״ד המשותף תשאר הכאת
הכאת א״ז בז״ד כמו מרובע ב״ד הנה קו א״ז כבר נחלק על יחס בעל אמצע ושני
קצוות על נקודת ד והחלק הגדול ממנו הוא קו א״ד אשר הוא צלע המשושה
הנופל בעגול אב״ג וכבר זכרנו צלע המשושה וצלע המעשר הנופלים בעגול
בעצמו הנה קו המורכב משניהם יחלק על יחס בעל אמצע ושני קצוות והחלק
הגדול הוא צלע המשושה הנה יתחייב אם כן שיהיה קו ד״ז צלע המעשר

א״ז בז״ד כמו מרובע ב״ד הנה

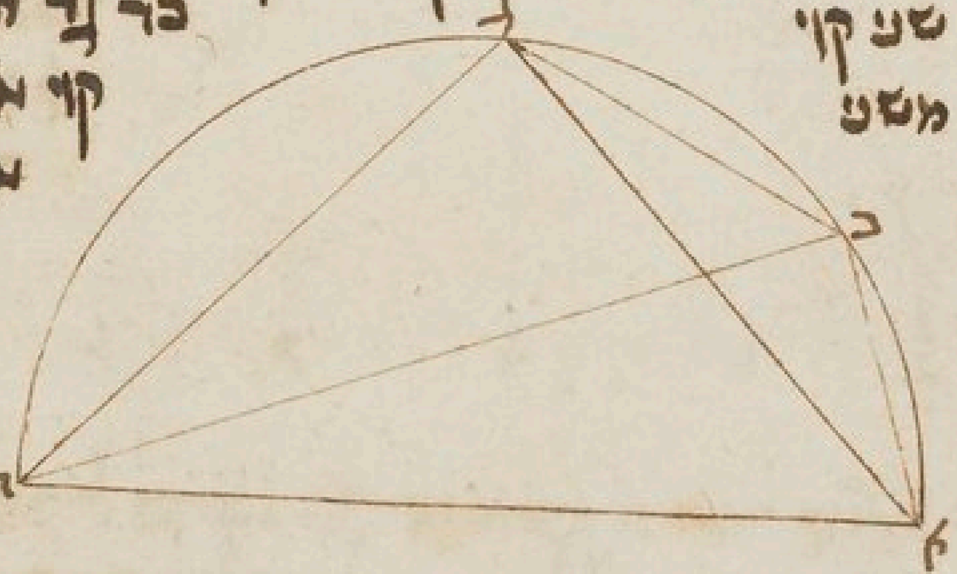
הנופל בעגול אבג ובעבור שצלע המחומש הנופל בעגול יחזיק על צלע
המשושה וצלע המעושר הנופל בעגול הקוה והיה קו בו מחזיק על שני קוי
בד דו אשר הם צלע המשושה וצלע המעושר הנופלים בעגול אבג יתחייב
שיהיה קו בו צלע המחומש הנופל בו וזה מה שרצינו לבאר ::

ונאמר גם כן כי כשיהיה בעגול אבגד תמונה בעלת ארבע צלעות
והיא תמונת אבגד ונגיע שני קטריה והם שני קוי אג בד הנה
הכאת צלעותיה המקבילות קצתם בקצת ר״ל הכאת
קו אד בבג וקו אב בגד שוה להכאת אחד משני
קוטריה בשני ר״ל הכאת קו אג בקו דב ::



המופת נעשה על נקודת ג מקו גד
זוית כמו זוית אגב והיא זוית הגד
הנה מפני ששני זוית באג בדג שוות יהיו שני
משולשי אבג והגד דומים ויהיה יחס קו אג
לקו אב כיחס קו גד לקו הד הנה הכאת אב
בגד כהכאת אג בהד ועל גם כן יהיו שני משולשי
אדג בגה דומים לפי שזוית דאג כמו זוית דבג וזוית
אגד כמו זוית בגה הנה יהיה יחס קו אד לקו אג כיחס
קו בה לקו בג הנה הכאת אד בבג כהכאת אג בבה הנה מקובץ הכאת
אד בבג ואב בגד כמקובץ הכאת אג בכל אחד מן בה הד אשר הוא
כהכאת אג בבד וזה מה שרצינו לבאר ::

ויהיה גם כן בחצי עגול אבגד שני יתרי אב אג ידועים ואומר שיתר
בג המגיע בין שתי קצותיהם ידוע ::
המופת שכל אחד
שני קוי
בד גד הנה מפני שכל
משני
קוי אב אג ידוע וכל אחת משתי זויות
אבד אגד נצבת יהיה כל אחד משני
קוי בד גד ידוע הנה תמונת אבגד
בעלת ארבע הצלעות כל אחד
משני קטריה והם אג בד ידוע
הנה הכאת אחד מהם בשני ידוע
הנה המקובץ מהכאת צלעותיה



המקבילות קצתם בקצת ידוע הנה מקובץ הכאת אד בבג ואב בגד יהיה
ידוע אבל הכאת אב בגד ידועה לפי שכל אחד מהם ידוע תשאר הכאת
דא בבג ידוע ואד ידוע לפי שהוא הקוטר הנה יהיה לזה קו בג ידוע וזה
מה שרצינו לבאר ::

ויהיה

ויביאו גם כן בחצי עגולת אב״ג מיתר ב״ג ידוע ותהיה נקודת ד׳ תחלוק קשת
ב״ג לחציים ונגיע שני קוי ב״ד ד״ג ואומר שכל אחד מהם יהיה
ידוע .. בקופתא שנוציא
מנקודת ד׳ עמוד על קטר
א״ג והוא קו ד״ז ונבדיל קו א״ה כמו
קו א״ב ונגיע ד״ה הנה מפני שא״ב
כמו קו א״ה וא״ד משותף וזוית בא״ד
כמו זוית דא״ה תהיה תושבת ב״ד
כמו תושבת ד״ה ויהיה קו ד״ה
כמו קו ד״ג וד״ז עמוד הנה קו ה״ז כמו
ז״ג הנה ה״ג כפל ג״ז ולפי שמיתר ב״ג הוא ידוע בעבור שאשר בין קטר
א״ג יהיה יהיה קו א״ב ידוע הנה קו א״ה ידוע הנה קו ה״ג אשר הוא המותר
ביניו ובין הקוטר יהיה ידוע הנה חציו והוא ז״ג ידוע ולפי שזוית א״ד״ג נצבת
וד״ז עמוד על קו א״ג יהיה יחס א״ג אל ג״ד כיחס ג״ד אל ז״ג הנה הכאת א״ג
בז״ג כמו הכאת ג״ד בעצמו וכל אחד משני קוי א״ג ז״ג ידוע הנה הכאת ג״ד
בעצמו ידועה והוא אם כן ידוע ונשלם במאמרו וזה מה שרצינו לבאר .. ,, ..

ויביאו גם כן בעגולת אב״ג כל אחד משני מיתרי ב״ד ד״ג המשככים ידוע וא
ואומר שמיתר ב״ג המגיע בין שתי קצוותיהם יהיה ידוע ..
בקופתא שנוציא ונגיע מרכז העגולה והוא נקודת ה׳ בשתי נקודות ד׳ ג׳
בשני קטרי אה״ג וה״ד ונגיע קו א״ז
א״ב א״ד ז״ב הנה מפני שקו ב״ד ידוע יהיה א״ד
ידוע ומפני שב״ד ידוע יהיה גם כן קו ז״ב
ידוע וקו א״ז ידוע לפי שהוא שוה לקו
ב״ד הידוע הנה תהיה תמונת אבד״ז
בעלת ארבע צלעות כל אחד משני
קטריה כל שני קוי א״ד וז״ב ידוע הנה
המקובץ מהכאת צלעותיה המקבילות
הכאס בקצת יהיה ידוע הנה יהיה הכאת
א״ז בב״ד וא״ב בז״ד תהיה ידועה אבל
הכאת א״ז בב״ד ידוע לפי שכל אחד מהם
ידוע תשאר הכאת ז״ד אשר הוא הקטר
בא״ב ידועה הנה קו א״ב ידוע והנה ב״ג ידוע וזה
מה שרצינו לבאר ..

ויאמר גם כן כי כשיהיו בעגולה שני מיתרים מתחלפים הנה יחס היותר

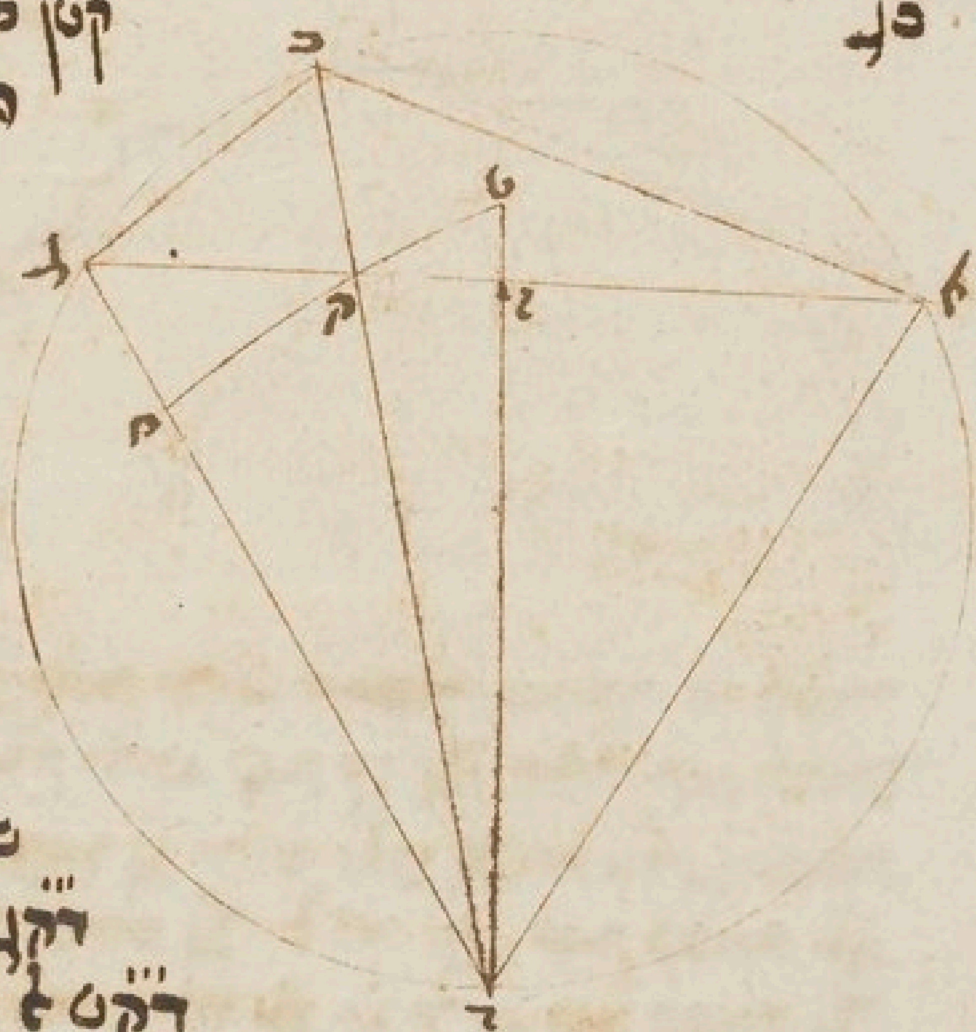
ארוך מקס׳ ל׳ קיותר קצר קטן מיחס קשתו ל׳ קשתו ׃

שנ׳ מיתרי א״ב ב״ג בלתי שוים וא״ב קיותר גדול מקס׳ ואומר

שיחס א״ב ל׳

ב״ג קטן מיחס קשת א״ב אל קשת ב״ג ׃

הנה יהיו בעגול א״ב״ג



המופת שנחלק זוית קו א״ג ונחלק
קשת א״ג בשני חציים על נקודת
ד׳ ונגיע קוי א״ד ב״ד ג״ב ונחלק
קו א״ג בשני חציים על נקודת ז׳ ונגיע
קו ד״ז הנה יהיה עומד על קו א״ג
ויהיה קו ד״ה ארוך ממנו עוד נשים
נקודת ד׳ מרכז ובשיעור כמרחק
ד״ה נריץ עגול טק״ח ונעביר ד״ז עד
שיפגוש אותו על נקודת ט׳ הנה מפני
שחתוך דק״ט גדול ממשולש ד״זה ומשולש
דה״ג גדול מחותך דה״ח יהיה יחס חותך
דק״ט אל חותך דה״ח גדול מיחס משולש ד״זה
אל משולש ד״הג הנה יחס קו ז״ה אל ה״ג קטן מיחס זוית ז״ד״ה אל זוית ה״ד״ג וגם
כשקרכבנו יהיה יחס קו ז״ג אל ג״ה קטן מיחס זוית ז״ד״ג אל זוית ה״ד״ג הנה יחס
א״ג אל ג״ה קטן מיחס זוית א״ד״ג אל זוית ה״ד״ג וכשהפרדנו יהיה יחס א״ה אל
ה״ג הוא כיחס א״ב אל ב״ג לפי שזוית א״ב״ג כבר נחלקה לחציים ט׳ קשת
א״ד כמו קשת ד״ג הנה יחס א״ב אל ב״ג קטן מיחס זוית א״ד״ה אל זוית ה״ד״ג
אשר הוא כיחס קשת א״ב אל קשת ב״ג הנה יחס מיתר א״ב הגדול אל מיתר ב״ג
הקטן קטן מיחס קשתו אל קשתו וזה מה שרצינו לבאר וזאת צורתו ׃ ׳׳

ואחר שכבר התבאר לנו כל מה שזכרנוהו הנה נניח עגול א״ב״ג ונחלק
מקיפו בשלש חלקים שוים ויהיה צלע המעושר הנופל בו והוא
מיתר א״ב ידוע ר״ל שהוא יהיה יחסו אל קטרו ידוע וצלע המשושה והוא
הקטר והוא קו א״ג ידוע הנה יהיה קו ב״ג התלוי בשני הקוים ידוע והוא
מיתר ס״ו חלק ומיתר חצין והוא מיתר י״ב חלק ידוע ויהיה מיתר ו׳ חלקים
ידוע וכן מיתר ג׳ חלקים ומיתר חלק וחצי יהיו ידועים וכן מיתר ג׳ רביעית
החלק ידוע ויצא [struck] השלשה מיתר רביעי החלק מ״ז דקים ומ״ח שניים בחלקי
אשר בהם הקטר ק״כ חלק ׃ ונשים בזה השעור הנרשם מיתר א״ג מיתר
חלק אחד ומיתר א״ב מיתר ג׳ רביעית חלק כאומר מ״ז דקים ומ״ח שניים ׃
וכבר התבאר לנו שיחס מיתר א״ג אל מיתר א״ב קטן מיחס קשת א״ג
אל קשת א״ב הנה יחס א״ב אם כן א״ג אל א״ב קטן מיחס אחד ושלש אחד
באחד הנה הוא פחות מיחס חלק אחד וב׳ דקים וג׳ שניים ומ׳ שלישיים
אל מ״ז דקים ומ״ח שניים אשר הוא שיעור קו א״ב וזה היחס הוא לאחד יחס ושלש

קטן מיחס זוית א״ד״ה אל
זוית ה״ד״ג אבל יחס א״ה
אל ה״ג הוא

נ״ס יהיה

י״ז
ק׳ אחר

עגולים נכוחיים קצתם לקצת מסובבים על קוטבי הכדור אשר יסובב הכל בשנוי ויקרא
היותר גדול מאלו העגולים משוה היום לפי שעגול האופק אחר שהוא מהעגולים הגדולים
יחלק לעולם ואת העגולה מביניהם לחציים ובשתסבוב עליה השמש ישתוו הלילה
והיום והיו שוים אצל החוש בכל הארץ ·· והתנועה האחרת אשר תנוע כדורי
הכוכבים הרצים אל חלוף התנועה הראשונה על שני קוטבים אחרים ··
ואמנם קיימנו מה שספרנו שאנחנו כששמנו אל כל מה שבשמים בכל יום ראינוהו
בחוש ביום אחד יעלה וימצע השמים וישקע על מקומות מתדמים בצורה נכחיים
למשוה היום וזאת סגולת התנועה הראשונה וכשהבטנו בימים הנמשכים ראינו
כל הכוכבים חוץ מהשמש והירח והכוכבים הנבוכים קיימי מרחקי קצתם מקצת
ודבקים למקומות המיוחדים בתנועה הראשונה לפי הנראה מהענין וראינו השמש
והירח והכוכבים הנבוכים יתנועעו תנועות מתחלפות בלתי שוה קצתם לקצתם
אלא שהם כולם בהקש לתנועת הכל יתנועעו אל המזרח ואל הכדורים אשר יעברו
אותם וראינו הכוכבים הקיימים מרחקי קצתם מקצת כאלו אשר יסבבם כדור אחד
ואלו היתה תנועת הכוכבים הנבוכים והשמש והירח על עגולים נכחיים למשוה
היום על קוטבי התנועה הראשונה היתה בקיימנו שתנועת הכל תנועה אחת ווא׳
ושזאת התנועה נמשכת לתנועה הראשונה הספקה והיה מן המספיק שנאמר
שהעתקם על החלוף אמנם הוא במחשבה לא בשיש להם תנועה על החלוף אבל
אנו כבר נראה להם עם תנועותם אל המזרח תנועות הצפון ואל הדרום
ונראה שיעור התרחקם בשנויים מתחלף וכמעט שיחשוב נשיתם זאת כשנהם לדברי
יקרו כהם אבל כי נשיתם אלו היתה זה האופן מתחלפת בלתי שומרת סדר ואחר שיש
לה סדר כבר יתחייב שתהיה מפני עגול נוטה ממשוה היום ומשם אנו מוציאים זה
העגול הוא אחד בעצמו מיוחד לכוכבים הנבוכים ונמצא תנועת השמש תרשום
אותו על האמת ועל שני צדי זה העגול ועליו מעבר הירח והחמשה הנבוכים מעברם
מהצפון אל הדרום ומהדרום אל הצפון מבלתי שיעבור אחד מהם שיעור המרחק הנ״
המוגבל לו משני צדדין אפילו מעט ואנחנו רואים זה העגול מהעגולים הגדולים
מפני שנטיית השמש אל הצפון ואל הדרום ממשוה היום בשיעור אחד ועל זה העגול
בעצמו ומשני צדדין יהיו תנועות הכוכבים הנבוכים כולם אל המזרח ויתחייב בהכרח
שנקיים תנועה אחרת שנית בלתי תנועת הכל על שני קוטבי זה העגול ועל חלוף
צד התנועה הראשונה · ואם אנחנו דימינו [illegible] העגול הגדול הנרשם
על קוטבי שני העגולים ר״ל עגול משוה היום והעגול הנוטה ממנו ידענו בהכרח שהוא
יחתוך כל אחד משני העגולים לחציים חציים ועל זוויות נצבות ונמצאו בעגול הנוטה
ארבעה נקודות שתיים מהם אשר יחתכהו עליהם משוה היום כל אחת מהם מקבלת
לאחרת יקראו משוות היום · אחת מהן אשר המהלך עליה מהדרום אל הצפון וה׳
ותקרא אביבית · והאחרת אשר המעבר עליה מהצפון אל הדרום תקרא חרפית
ושתי הנקודות הנשארות אשר יחתכהן עליהן העגול הגדול הנרשם על קטבי
שני העגולים כל אחת מהן מקבלת לאחרת יקראו שני ההפוכים · אחת מהן אשר

התנועות אשר יתחלפו להם ··

היינו קיימים
האמת

אשר במה שימשך לדרום ממשוה היום תקרא ההפוך הסתוי · והאחרת אשר במה
שימשך לצפון ממשוה היום תקרא ההפוך הקיצי · וידוע שהתנועה הראשונה
המקפת בכל התנועות האחרות תרשום אותה וכלו היה תאחוה ותגבילה זאת
העגולה הגדולה הרשומה על קוטבי שני העגולים בסבובה ומסבבה עמה בכל מה
מהמזרח אל המערב והיא נסמכת על קוטבי משוה היום בהסמך העגול אשר
יקרא עגול קצי היום עליהם אשר במה שנזכר לבד ויובדל מהעגול אשר זכרנו
הנרשם על קטבי שני העגולים והוא שהוא אינו נרשם תמיד על שני קטבי העגול
הנוטה ולפי שהוא גם כן על זויות נצבות על האופק בכל עת יקרא עגול חצי
היום ובעבור שמה שהיה זה תאמרו אחר שהיה חותך כל אחד משני חצי הכדור
העלמיי אשר על האופק ואשר תחתיה בחצאים חצאים שב מגביל אמצעי שני זמני
היום והלילה · והתנועה השנית הרבת החלוף תקרא בה התנועה הראשונה
ותקרא היא בכדורי כל הכוכבים הנבוכים ותניע אותם התנועה הראשונה
אשר זכרנו ויתנועעו הם אל חלוף זה על קוטבי העגול הנוטה אשר הם קיימים
לעולם בעגול אשר יגביל התנועה הראשונה כל העגול הנרשם על קטבי
שני העגולים ויתנועעו עמו וידבקו בתנועתם אשר אל חלוף הראשונה
לשני מקומותיהם מהעגול הגדול העובר בם הנוטה ממשוה היום ··

בזכרון הכלי

אשר יביט בו שני הכ׳
ההפוכים ··
ובעבור שהיה הכלי
הזה אמנם הוטן עמידתו
על קו חצי היום והוא
הפרק המשותף לעגול
האופק ולעגול ההולך
בשני הקוטבים ובנקודת
הראש והוא עגול חצי
היום התחייב שנקדים
קודם זה איך יוצא זה
הקו בשטח האופק ·
וממה שאפשר בו
הוצאת זה הקו
בשטח לבנת השיש
אשר יעמוד עליה
הכלי

נוסחא אחרת

אמר המחבר למה שהיה ראשית אלו החכמות החלקיות היא ידיעת
שיעור מה שבין ההקפות אשר בין שני ההתהפכים והיה אין דרך
לידיעתו אלא בכלי נביט בו להרחיק השמש מנקודת ראש בעת חצי היום והיה זה הכלי
אמנם יובן התבונן על קו חצי היום התחייב שנקדים לאומר בהוצאת קו חצי היום באופק מה
והוא כפי מה שאומר ·· נקח בשטח הלבינה אשר יהיה עליה הכלי עגול אב ומרכזו
ג ונניח על נקודה ג עמוד על שטח הלבינה והוא עמוד דג ויהיה ארכו בשיעור מה שיספיק
שלא בעת חצי היום מהקו העגול ויעברו בשתי נקודות היום ונניח אותה הלבינה בשטח
האופק בשעה שלא על אותו העמוד אל שיקבל והוא אשר יקראהו בעל מלאכת הבנין המאזנת
ולא נסור מהעלהא כדברים [illegible] עד ישוב אותו העמוד [illegible] בהרכן העגול
נכחי לכן [illegible] יהיה אותו העמוד [illegible] יעבור [illegible] ובית צל
אותו העמוד קודם חצי היום עד ישוב [illegible] והוא קו אה [illegible] על היקף עגול
אב ונרשום על נקה הצל [illegible] העגול נקודה א ונביטהו גם כן אחר חצי היום עד
ישוב [illegible] אשר הוא קו [illegible] על היקף העגול ונרשום עליו נקודה ב ונחלק קשת
אשר תעבור בין שתי נקודות א ב בחצאים על נקודה ך [illegible]
שני הקדדים [illegible] אומר שהוא קו חצי היום ·· [illegible]
האופק עגול זה [illegible] אשר יסבוב עליו [illegible] ותהיה [illegible] קודם
חצי היום [illegible] נקודה ג וקו [illegible] באחר חצי היום
[illegible] נקודה ט וקו [illegible] נקודה [illegible]
[illegible] על כל אחת משתי נקודות [illegible] שני עגולים גדולים והם שני
עגולי [illegible] ותהיה עגולת חצי היום עגולת [illegible] והפרק המשותף לה ולעגולת
האופק [illegible] ואתי זויות [illegible]
עות לפי שכל אחת מהן נצבת יהיו שתי זויות [illegible]
נקודה ד ובין [illegible] שעגול חצי היום [illegible]
קוטבי עגול [illegible] יהיה נצב עליו על זויות נצבות [illegible] נצבת על עגול [illegible]
ונכר [illegible] עליו נקודה [illegible] עגול [illegible] נקודה [illegible]

[illegible] נקודה [illegible]

הכלי

20 ב

ע

ולא מהגדרה

מתחלפים בעת אחת בלתי מתחלפים ולא מחטיאים ולא בדבר קטן ומצאנו משפט
מקיאי הצל באיזה מהצדדים הונחו מן הארץ ומרכזי בעלי הטבעות כמשפט מרכז
הארץ האמיתי ונראה הדברים אשר יראו בהקשבה ומבוב הצל נאותים לשרשים
המונחים לדברים אשר יראו כמו שהיו אלו היו על הנקודה האמצעית מהארץ ..
והראיה הברורה על שזה כמו שזכרנו כי השטחים אשר יצאו מראותינו בכל מקום
אשר יקראו אופקים יחתכו לשלש כדור השמים בכללו בשני חציים ולא יהיה אפשר
שיהיה זה אלו היה גודל הארץ מוחש אצל מרחק השמים ואמנם היה השטח אשר
ילך על מרכז הארץ לבדו בלבד יחתוך הכדור בשני חציים · ואולם השטח אשר
ילך על אי זה מקום יהיה משטח הארץ הנה הוא ישים לשלש החלקים אשר תחת
הארץ יותר גדולים מאשר עליה .. **כשהארץ** אין
לה תנועת העתק .. וכדמיון מה שכבר התבאר כן
במה שקדם כי הארץ אינה חוץ מהמרכז יתבאר שהוא בלתי אפשר שתהיה
לארץ תנועה אל אחד מהצדדים ולא העתק כלל מהמרכז מפני שהיא לו נעתקה
קרו אותה המקרים אשר היו קורים אלו היה מקומה זולת האמצע ולכן כאיתי שגם
שהחקירה מסבות התנועה אשר אל האמצע גם כן מותר אחר שכבר התבאר
פעם כי הארץ באמצע מהעולם ושהכבדים כולם יתגלגלו אליה והיותר נקל מה שיובן
ממה שתקרב לקיחתו כמציאותה מה שזכרנו שגם אשר כבר בארנו משתמונת
הארץ כדורית ומקומה אמצע הכל הנה תנועת הגשמים הכבדים המיוחדת להם
וצדי התנועה יהיו בכל עת ובכל מקום מהארץ על זויות נצבות על השטח השקול
המוצא ממקום הנפילה על משושו הנה מבואר אחר שזה כפי מה שזכרנו שהם היו גם
שיובלו בתנועתם אל המרכז לולא כי שטח הארץ יקבילם וימנעם מפני כי הקו הישר
אשר ילך על המרכז ממקום משוש השטח לכדור הוא גם כן על זויות נצבות על
השטח · ואשר חשבו כי מן הפלא שלא יהיה גשם הארץ נשוא על דבר ולא יצלול
וישפל לרבוי כבדותו הנה כבר טעו כי שמו ההקש במה שיקרה להם לא במה
שיתחייב לכל ואלו ידעו כי הקש הארץ אצל הגרם המקיף הקש הנקודה והמרכז
לא יראו זה פלא כי הם יהיו רואים כי הוא אפשר בזה הצד שיהיה מה שהוא בתכלית
המעוט בהקש אל אשר הוא בתכלית הגודל מוחזק מפני אשר הוא בתכלית הגודל
הדומה החלקים עד שיהיה אשר הוא בתכלית המעוט נשאר במקומו ודוחה מה
שמסבבו אצל צדדי אשר הוא בתכלית הגודל דחיה דומה שוה כי העולם בעצמו
אין לו מעלה ולא מטה כמו שלא ידומה זה בכדור ואולם הגרמים אשר בו הנה
כשיעור תנועותם המיוחדות הטבעיות יסורו הקלים מהם הדקים אל מעלה העולם
השטח המקיף בו ויחשב כי תנועתם למעלה אצל כל האנשים לפי שמה שעל ה
הראשים הנקרא מעלה הוא בצד השטח המקיף ואולם העב הכבד הנה ילך אל
המרכז ויחשב שהוא יפול למטה מפני שמה שלוה רגלי כל האנשים הנקרא מטה
הוא בצד מרכז הארץ ולכן יתקבץ סביב האמצע מדחיית קצתם לקצת מכל
הצדדים דחיה שוה דומה ומפני זה היו הדברים הכבדים ואם קטנו ישענו בלבות

עם אשר כבר נראה תמונת הארץ
כדורית ומקומה אמצע הכל הנה
תנועת הגשמים המיוחדת הכבדים
אי"ב עמהם יהיו יכלו

מהלבב

הארץ על גודל שיעורה אצל שיעור מה שיפרח אליה כי היא קימת מקבלת לכל מה
שיפול אליה מכל הצדדים ואלו היתה לארץ ומה שזולתה מן הגשמים הכבדים תנועה
אחת משותפת היתה הארץ ביתרון גדלה וכבדותה תקדם כל מה שזולתה ותשפל
וישאר הבעל חיים ומה שזולתו מן הגשמים הכבדים באויר והיתה שתפול מהרה: כל מה
שיקרה בה ועבר השמים לגמרי והדמוי לבד לזה ודומהו צחוק אלא שהאנשים מפני ויקחו האנשים לזה
שלא היה אצלם מה שיסתרו בו הסברה הזאת יודו זה וחשבו שהם אם אמרו כי השמים
בלתי מתנועעים והארץ מתנועעת על קוטב אחד מהמערב אל המזרח ותסובב בכל
יום סבוב אחד בכל יום בקירוב ושהשמים והארץ יחד מתנועעים על קוטב אחד כמו אם שהשמים
שזכרנו ובשיעור מה שישוה אתו משתנים האחר לא היה דבר שיסתור זה והיה מאמר
במחשבתם מספיק ונעלם מהם כי מפני מה שיראה מהכוכבים הנה לא ימנע שיהיה
זה כמו שזכרו על הדמוי המוחלט ואולם מפני מה שיקרה בנו ובאויר הנה יתבאר כי
מאמרם יותר גדול מה שיהיה מהסכלות ואם אנחנו נודה להם מה שהוא חלוף הטבע
שיהיו הקלים הדקים המתדמי החלקים אם שלא יתנועעו כלל ואם שתהיה תנועתם
בלתי מתחלפת לתנועת מה שהוא הפך בטבע על שאנחנו נראה לעין שהאויר
ודברים אחרים מעטי (יותר דקות) למטה יותר מהירי תנועה ממה שהוא ארצי ונודה להם גם כן
שתהיה לכבדים העבים המתחלפי החלקים תנועה מיוחדת מהירה שוה על כי אנחנו
הנה נראה הדברים הארציים קשה הקבול להנעת זולתם להם והם מודים כי תנועת
הארץ יותר ~~תנועה~~ (מהירה) מכל התנועות אשר סביבה לתשובתה אל מקומה בכמו העת הזאת
הקטנה ואלו היתה כן הדבר היה כל מה שאינו נח עליה יורגש תמיד מתנועע בחלוף
תנועת הארץ ולא היה רואים תנועת העננים אל המזרח לעולם ולא לדבר מן העופות
ולא לדבר ממה שיושלך בו לקדימת הארץ לכל דבר לעולם למהירות תנועתה
אל המזרח והיה שיחשב כי כל מה שזולתה מתנועע לעולם אל צדי המערב הנה הם
ואם אמרו כי זה האויר גם כן יתנועע עם הארץ בתנועה שוה לתנועתה במהירות
הנה יהיה מחוייב שנראה תמיד תנועת הגשמים אשר בו יותר חסרה מתנועת
שניהם יחד ואם אמרו כי אותם קיימים דבקים באויר כנמרכים יתנועעו כמסמרים
עמו הנה יתחייב להם שלא יראה מתקדמים ומתאחרים אבל יהיו קיימים
תמיד ולא יהיה להם העתק ולא חזרה לא במהלך מה שילך מהם ולא בשפיכות
מה שינופץ מהם ולא בלכתם מה שישליכוהו מהם והנה נראה כל זה לעין ושהוא
לא יתחייב כלל לדבר מהם מהירות ולא איחור מפני תנועת הארץ: והנה יספיק
במה שאמרנו בשרשים אשר קדמו בהכרח הדברים הפרטיים אשר הונח בזאת
החכמה והדברים נמשכים להם על דרך העברה וקצור ועוד יקויים ויאומת על
השלמות בעדות נאותה ומה שנבארהו במה שאחר הנה מה שהוא נבנה עליה
מה שיראה בחוש:

בשמיני התנועות אשר בשמים שתים

ועם מה שזכרנו הנה כבר ראוי שיהיה מכללי מה שקדם שנים
גם כן שהתנועות הראשונות אשר בשמים הם שתים: אחת מהם אשר תניע
הכל תמיד מהמזרח אל המערב בענין אחד ומסובבים שוים במהירות ועל

בעת
הזויות היו גם כן הכוכבים עולים ~~[struck]~~ אחת על כל מי שישכון בשטח אחד על
קו אחד ישר ולא נראה דבר מזה ׃ ואין הארץ בתמונת אצטוונא פשוט שנגלה
למזרח ולמערב ושני שטחיה שתי תושבותיה אל שני קוטבי העולם כמו שחשבו
אנשים שהוא יותר קרוב אל הספק כי אם היתה כן לא יהיה אחד ממי ש
שישכון אל סבובה רואה דבר מהכוכבים הנראים תמיד אבל הכוכבים
אם כולם יעלו וישקעו תמיד על כולם או כוכבים בעצמם יהיו מרחקם
מכל אחד משני הקוטבים מרחק שוה מהתמידי הנסתר אצל כלם
והנה נראה אנחנו שכל מה שנלך פאת הצפון הנה בשיעור ההוספה
בה ירבה מה שישקע מאתנו מן הכוכבים הדרומיים ומה שיראה לנו מ
מהצפוניים הנה התבאר לנו בהסתר מה שיסתירהו סבוב הארץ מ
מאתנו בשני אלו הצדדים גם כן כאשר הוקש קצתו אל קצת בכל פאותיה
שהיא כדורית ׃ וכן אנחנו גם כן כשנלך בים אל אחד מהאופקים ואל
אי זה מהם היה יראה התוספת מעט מעט כאלו הם יעלו מהים ובאלו הם
צוללים בו ודבר זה הנה יתבאר אבל לנו כי זה מפני שגלגל פשוט המים

ישנו או ל
מקומות גבוהים
מתנשאים

בעה הארץ

באמצע השמים ומאחרי ידענו בזה אם הארץ לדעת
מקום הארץ מצאנו שהוא אמנם יהיה מה שיראה לנו
בה כמו שנראה כשאנחנו קיימנו מקום אמצע השמים כמו המרכז בכדור
לבד כי הוא אם לא יהיה כן הנה בלא ספק שתהיה הארץ אם חוץ הקו
שוות המרחק מכל אחד משני הקוטבים ואם קיימת על הקוטר נוטה
אל אחד משני הקוטבים ׃ ואם שלא תהיה על הקוטר ולא יהיה מרחקה
משני הקוטבים שוה ׃ ואשר יושב בה על [illegible] ששם כי מקומה הוא
הראשון מן השלשה הוא הנה שאמר אם [illegible] חותך נראה סרה
עם אנשים מהאמצע למעלה או למטה הנה יקרה להם כשהיו במקום
אשר בו הסדור נשבר שלא יהיה אצלם שווי הלילה והיום לעולם
מפני שהאופק יבדיל מה שעל הארץ ומה שתחתיה מהשמים בגזרת
שוני או בלא ספק וכשהיו במקום אשר בו הסדור נוטה יקרה להם
שלא ישתוה אצלם היום והלילה בכלל ואולם אם היה אצלם שווי שלא
שלא יהיה זה במעבר האמצעי בין הקוטר הקיצי והקוטר הסתוי מפני
כי שני המרחקים האלו יהיו בהכרח בלתי שוים מפני כי העגול אשר יחתך
אותו האופק או בשני חצאים אינו העגול המשוה אשר הוא היותר
גדול שבעגולים אשר יסובבו על תנועת קוטבי הכל ואמנם הוא
אחד מהעגולים אשר הם נכחיים לו אם מאשר אל הצפון ממנו ואם
מאשר אל הדרום והנה התקיים אצל כל האנשים כי שני המרחקים
האלו שוים בכל מקום בזה שמצאו מה שתוספת התוספת אשר יתוסף
היום השוה בארכו עד שיכלה אל היותר ארכו גדול בהפך הקיצי לאשר
יחסר מארכו עד שיכלה אל היותר קצר מקצורו בהפך הסתוי ׃

מהקוטר
למחר

שאמר

ואם נחשוב כי הארץ פרק עם אנשים לצד המזרח או המערב הנה יקרה להם
שלא יהיו גודל שעורי הכוכבים ולא מרחקיהם שוים על שני אחד באופק
הבקר והאופק הערב ושלא יהיה אצלם הזמן אשר מהמזרח עד אמצע כל
השמים שוה לזמן אשר מאמצע השמים עד המערב וכל זה הפך מה
שיראה ·· והתשובה על מי שטען כי מקום הארץ הוא בשני מן
השלשה כשהיתה על הקטר ונוטה אל אחד משני הקוטבים הוא שאם
היתה על זה התאר הזה היה שטח האופק בכל האקלים לא יבדיל מה
שעל הארץ ולא מה שתחתיה מהשמים בשוי אבל יבדיל בחלקים כפי
רבים תמיד וכל אחד מהם יתחלף בעצמו וכל אחד אצל האחר ··
ולא יהיה האופק אפשר שיבדיל השמים בשני חצאים כי אם במקום אשר
יהיה הכדור נצב לבד ואולם בנוטה אשר ישים האחר קרוב משני
הקוטבים נראה תמיד יהיה שיקטן מה שעל הארץ ויגדל מה שתחתיה פי׳ למ׳
לעולם ולכן היה שיחתוך שטח האופק הזה לעגול הגדול אשר יהיה על
אמצעי נקודת המזלות בחלקים בלתי שוים וזה מה שלא יראה כן מפני כי כל
האנשים יראו ששה מזלות על הארץ לעולם נראים והששה הנשארים
נסתרים עוד אחר זה יראו הששה הנסתרים על הארץ ויסתרו ה
האחרים הנראים הנה יתבאר מזה כי חתוך האופק לעגול המזלות
יהיה לעולם בשני חצאים מפני כי כל אחד משני חצאי זה העגול בשלמותו
יהיה בעינו פעם על הארץ ופעם תחתיה ובכלל היה קורה אלו לא היה
מצב הארץ תחת משוה היום והיתה נוטה אל אחד משני הקוטבים
אל הצפון או אל הדרום שלא יהיה כל המקבילים המזרחי
בשוי היום עם כל המקבילים המערבי על קו אחד ישר על בשטחי
הנכוחיים אל האופק והנה יראה שוים על קו אחד בכל מקום ומזה
יתבאר שלא יתקיים טענת מי שטען כי מקום הארץ הוא
השלישי מהשלשה אשר זכרנו מפני כי כל מה שיראה בשני הקוטבים
הראשונים מהחלק מה שיראה יתקבץ בשלישי ובכלל אומר כי היה
ישתנה ויומר לגמרי כל מה שנמצא משיעור התוספת והחסרון
אשר ביום ובלילה אם לא תהיה הארץ מונחת באמצע ולא יה
בהקבלה יהיה אפשר שיהיו הלקיות הירחיות בכל צדי השמים בנגדות
הירח לשמש על הקטר כי הנה תהיה הרבה מה שתסתירהו הארץ
בנגדות אבל יהיו במרחקים אשר יהיו פחות מחצי עגול ·· בהקבלה
בשהארץ אצל השמים כנקודה · הנה היותר גדול ממה
שיודע בו כי הארץ בחוש אצל המרחק אשר
יכלה אל גלגל הכוכבים הקיימים כנקודה · כי גודל שיעורי הכוכבי
ומרחק מה שביניהם יראה בכל מקום בעת אחת שוה דומה כמו
שנמצא במבטים אשר היו לדברים בשנים באקלימים

מתחת

שיאמר מכוכב עצמון שהוא יבער ויכובה אצל קצת האנשים תמיד ולא יראה
להם אפי׳ אחד מהן שנ׳ אצל קצת האנשים כי היה כבר מצאו לשון שכוכבים
כשינם בקצת המקומות יעלו וישקעו ובקצתם לא יעלו ולא ישקעו וכלל
אומר אי זו מהתמונות שיטענה טוען בתנועה השמימית זולת הכדורית הנה
בהכרח שיהיו המרחקים אשר מהארץ אל המקומות העליונים מתחלפים כאי זה מקום
שתהיה הארץ מונחת ואיך מה שיהיה ולכן ראוי שיראה גודל שיעורי הכוכבים
ומרחקיהם קצתם מקצת מתחלף במקום האחד בכל סבוב לפי שהוא יהיה
פעם במרחק גדול יותר ופעם במרחק יותר קטן ולא יראה דבר מזה ׳
ואשר יראה מהתוספת בגדלם במקיו אצל האופק הנה לא יראה זה לקורבת
ומיעוט מרחקם מהאופק אבל מפני שאד הלחות אשר יהיה בארץ ישוב מה
במה שבין הראות ובינם ויהיה כך כמו שיושלך דבר מה במים יראה יותר
גדול וכל מה שישקע למטה יהיה נוסף בגדלו וכבר יורה גם כן על היות
התנועה הכדורית שהוא בלתי אפשר לחכמת הקשים בכלים כי אם על
זה האופן וזאת התנועה לבד ושהתנועה השמימית בלתי ... הנה אבל
היא הקלה שבתנועות והקלה מהם והיותר קלה שבתמונות תנועה מן
מהשטחים העגול ומהמגשמים הכדור ושהתמונות המתחלפות אשר
הקפיהם שוים מה שהוא מהם יותר רבת זויות הנה היא יותר גדולה בשאר
ולזה יתחייב שיהיה העגול גדול השטחים והכדור גדול המגשמים ׳ והשמים
גדולים ממה שזולתם מהגשמים ׳ וכבר נמצא הדרך אל ידיעת זה גם כן
מדברים טבעיים מהם שהאויר והוא גם הגשם יותר דק מכל הגשמים
ויותר חזק דמיון קצתו לקצת ואשר ידמה חלקיו קצתם לקצת הנה ידמה
שטחו קצתו לקצת ואשר ידמה פשוטו קצתו לקצת הם שנים לבד מהשטח
העגול ומהמגשמים הכדור ואחר שאין האויר שטח ואמנם הוא מוגשם הנה
יתחייב שיהיה כדורי ׳ ומהם שכל הגרמים הארציים אשר יראה להם
ההפסד נבראו בתמונתם מחתיכות סבוביות מתחלפות החלקים ׳ וכל
הגרמים השמימיים נבראו בתמונתם כדוריות מתדמות החלקים לפי
שאלו היו שטוחים או בתמונת אל הצנוח לא יראה אותם כל מי שרואה אותם
בעת אחת ממקומות מתחלפות מהארץ מעוגלים ומפני זה ראוי שיהיה האויר
ההקיף בהם אחר שהוא דומה בטבעו כדורי ולפי שחלקיו מתדמים
תהיה תנועתו בשווי ״

אמר המחבר ואולם אמרו ש[מחוק]
שהתמונות המתחלפות אשר הקפיהן שוים מה
שהיא מהם יותר רבת זויות הנה היא יותר גדולה בשאר ולכן התחייב
שהעגול יותר גדול השטחים והכדור גדול שבמגשמים הוא דבור
בתכלית הכללות והקצור ובתכלית החלוק וזה הראשון שבמקומות יתהלך
בו המתחלף בחכמת ההנדסה ונכון עתה אל פרוש דבורו ונבאר מה
שבזה ואחר זה נבאר חלוקתו בה ״
ונאמר שאשר יובן

ויראה

מספר דרמות

קשרה

והשטחים גדולים ממה
שזולתם מהגשמים וכו׳

מדבורו זה ואע״פ שלא התנהו המליצה אבל יתנהו הענין אשר חתר לבארו
שהוא מפני שהיה התכלית המכוון מן הנבדל שיבטל ושיחייב מה שרמזו הקמ
יותר מה שאפשר שהחייב שתהיה תמונתו תמונה תתן לו זה
והיא התמונה הכדורית לפי שהכדור גדול מכל אחת מהתמונות הרבות
הזויות אשר הקיפם שוה להקפת הכדור ולכן אמר והכדור יותר גדול
המוגשמים והשמים גדולים ממה שזולתם מהגשמים ״ וביאור זה הענין
ר״ל שהכדור גדול מהתמונות הרבות הזויות אשר הקיפם שוה להקף אותו בכל
הכדור קרוב הבריחה כפי מה שזכרנו במאמר הראשון מזה הספר ודרך
הוא לביאורו כפי מה שתתנהו מליצתו כשיבאר תחלה ובתמונות הרבות
הזויות השוות ההקפה כי מה שהוא מהם יותר רבת זויות הוא
היא גדולת השיעור וכשיתבאר זה בעתיק המשפט אל העגול ואל הכדור
ואם לא איך יצא אומרו ולכן יתחייב שהעגול גדול מכל השטחים
והכדור גדול מכל המוגשמים ואין ידוע שבאור זה בתמונות קצתם
עם קצת יותר הוא הרבה בביאורו בתמונות רבות הזויות
והכדור לא יכון לו ענין זכרון התמונות קצתם עם קצת מאשר הוא
המכוונת אמנם היה ביאור ענין הכדור עם התמונה רבת הזויות לא
ענין התמונה עם התמונה ׳ ועוד שהוא יצא מכח דבורו בהעתיק המשפט
מהתמונות אל העגול והכדור שהעגול מלא זויות שטחיות והכדור
מלא זויות מוגשמות ובזה התבונות מה שלא יעלם ״
בשהארץ בכל חלקיה כדורית בחוש בהקש לה הכל ׳ יתבאר
לנו גם כן שהארץ בכל חלקיה כדורית התמונה בחוש
מאשר אנחנו נראה השמש והירח ושאר הכוכבים לא יעלו וישקעו בכל
בכל מקום בעת אחת אבל עליתם על אנשי המזרח תקדם לעליתם
על אנשי המערב והעלמם מהם כך ונדע זה מאשר אנו נמצא מקרי
זמני הקדרות וכל שכן הירחיים אשר היו בזמן אחד והיו בספרי
אשר קיימו וזכרום מי הראשונים בשעות מתחלפות בלתי שוות
המרחק מחצי היום ונמצא תמיד השעות אשר קיימו אותו מי מן שהקרי״ה
המזרחיים יותר קודמת לעגול חצי היום ממה שקיימו וזכרו המערביים
ולפי שאנחנו נמצא גם כן השעות חלוף לפי שיעור חלוק המרחק במה
שבין שני המקומות יתחייב שנאמר כי שטח הארץ כדורי לפי שהדמות
רוב חלקי הארץ בסבוב ישוב לעולם ——— במקומות אשר ימשך
קצתם לקצת על הקש אחד ואלו היתה תמונת הארץ בלתי כדורית
לא יהיה כן ׳ והנה תוכל לדעת זה גם כן ממה שנאמר אלו היתה
הארץ מרובעת היו נראים הכוכבים כאשר עולים על המערביים
ואלו היתה שטוחה היו עולים על כל אנשי הארץ בעת אחת ׳
ואלו היתה משולשת או מרובעת או תמונה אחרת מהתמונות הרבות

כרוב

ב
הזויות

17

הנצב׳ הזוית ידוע הצלעות ויהיו הקשתות אשר על שתי הצלעות המקיפות
בזוית הנצבת מכל אחד מהם ידועות הנה יהיו לזה זויות כל אחד מהם
ידועות הנה זויות משולש אכב יהיו לזה ידועות וזה מה שרצינו לבאר ״
ואם היו זויות המשולש ידועות הנה יהיה כל אחד מצלעותיו ידוע בשיעור
אשר בו קוטר העגול המקיף בו ידוע וזה מבואר מפני שכל אחת מזויותיו
ידועה ויהיה הקשתות מלוח העגול אשר על אלו הצלעות ידועות הנה יהיו
הצלעות לזה ידועות רצוני יחס כל אחת מהם אל קוטר אותו העגול ידוע ״
ויחוייב גם כן שיהיה לזה יחס כל אחת מהן אל כל אחת משתי הנשארות
ידוע וזהו מה שרצינו לבאר ״

נשלם המאמר הראשון בהקדמות
תהלה לאל

בחכמות הפרטיות

המאמר השני במדרגות מיני זאת החכמה

שתחלת מה שראוי שנתחיל בו בזה
הספר הוא העיון בכלל שהן כל הארץ אצל כל השמים ״ ותחלת מה
שראוי שנתחיל בו ממינו אחר זה בקשת הידיעה במצב הגלגל הנוטה
והמקומות המושבים מהארץ ׳ עוד הידיעה בחלוף אופקיה על הדרגה
אשר היא מפני הרוחב כי בשנקדים הידיעה במה שזכרנו תהיה החקירה
ממה שנשלמת זה בדרך ״אחר״ שלם ׳ והשני אשר ראוי שנתחיל בו בקשת
תנועת השמש והירח ומה שיתחייב להם לפי שאי אפשר קודם השנות
זה שלמות בכוכבים הידיעה ׳ וסוף מה שראוי שנקח בו לפי מה שידמה
הסדר המאמר בכוכבים ׳ ויתחייב שנקדים המאמר בסדור הכוכבים
הקיימים ׳ עוד נשים בזה המאמר בכוכבים החמשה אשר יקראו

ונבקש

הלבנים ונשתדל לבאר כל אחד ממה שזכרנו בעשותנו השרשים
וההתחלות אשר יביאו אל ידיעתם והם הדברים הנראים המבוארים
בחוש והמבטים אשר אין ספק בם אשר הסכימו הראשונים ואשר הוכיחו
בזמננו ונבנה עליהם כל מה שיעשה אליהם בדרכי המופתים ההנדסיים
ואולם בכלל אשר ראוי שנקדים בו הוא שנבאר שהשמים כדוריים
ותנועתם כדורית ושתמונת הארץ בכלל חלקיה כדורית בחוש:
ומקומה באמצע כל השמים כמרכז ושהיא ברוחק ובגודל כנקודה
אצל סדור הכוכבים הקיימים ושאין לה תנועת העתק ״
נקדים מעט מהמאמר בבאור כל אחד מאלה שזכרנו

ונקש

מולות הכוכבים

בשבטים כדוריים ותנועתם גם כן כדורית · שתחלת דמוי הקדמונים
למה שזכרנו ממנהם היה מפני שספרו השמש והירח ושאר הכוכבי'
מתנועעים לעולם מהמזרחים אל המערבים ותנועתם על עגולים נכחיים
קצתם לקצת יתחילו מתחתית השפלות ויעלו מעט מעט אל היותר עליון מאלו
ויעלו מהארץ עוד ירדו אחר זה עד שיגיעו אל עומק השפלות כאלו הם יעלו
בארץ ויסתרו לגמרי עוד יתעכבו אחר זה זמן נעלמים עוד יעלו גם כן
ויסתרו כאלו היה התחלה אחרת ומצאו זה הזמנים אשר מהעליה אל השקיעה
ומהשקיעה אל העליה והמקומות והשיעור העליה יתנמלו כרוב בשוה על כן
קדרגה אחת ודמיון אחד והיה רוב מה שחזק תבונותם לקיים התנועה
הכדורית סבוב הכוכבים התלמידי החראות לפי שהוא יראה מעגל יסוב
סביב מרכז אחד בעינו והוא הקוטב וזה שזאת הנקודה מהכדור השמימיי
מחויב שתהיה הקוטב בקבוצה ומה שהיה מהכוכבים יותר רב הקירוב אל
הנקודה יסובב בעגולים קטנים ומה שהיה מהם יותר רב ריחוק מהנקודה
יסובב בעגולים גדולים בשיעור הקירוב והריחוק עד שיכלה המרחק אל
מה שישקע ומה שישקע מהם מה שהוא יותר קרוב אל הנראים תמיד
זמן הסתרו בו יותר מעט ומה שהוא יותר רחוק יהיה זמן הסתרו יותר גדול
בשיעור הקירוב והריחוק הנה זה ומה שחושב לבד היה מה שחזק
דעותם וקיים במחשבותם שתנועת השמים כדורים · ומאחר זה הנה
קשיין התבונה השתדל להבין שאר מה שיתאמת לו לפי שכל מה שיושג
שיראה בהם מהענינים הנראים יורו על חלוף מה שעשו סברות הח
החולקים שתנועת הכוכבים כיושר אל מה שאין תכלית כמו שסברו
קצת האנשים ובאו זה הפנים אם כן אפשר שיראה כל אחד בכל
יום עולה על מעלה אחת איך אפשר היה שיחזרו אל עליותם ותנועתם
על היושר אל מה שאין תכלית התכלית כן ואיך תהיה חזרתם כיושר לא
נראה אותם חוזרים ואיך לא ישנה אותם המרחק ויחסר מאורם
ועוד לא מעט מעט עד ישקעו אבל יראה בחלוף זה שאם יעלו מצד
שקיעתם ואחר יסתרו מעט מעט כאלו הם יתחתכו בשטח הארץ · וכבר
אמרו גם כן שאם ירדו מן הארץ עוד אחר זה יכבו בה והוא היותר רחוק
שבדברים מהמחויב · ואם אנחנו נודה להם שיהיה זה הסדר הגדול אשר
בגודל שיעורי הכוכבים ומספריהם ומרחקיהם ומקומותיהם ומנועם גם כן
ריק ובטל ושיהיה טבע קצת פאות הארץ בוער והצתם ככה אבל לא
המקום האחד לקצת אנשים בוער ולקצת לא יבער הנה אם נודה להם
זה מפני שהוא שחוק ולענג מה אולי שיאמרו אנשי זאת הדעת בכוכבי
המתמידי הקראות אשר לא יעלו ולא ישקעו ולמי זו סבב לא תהיה
לכוכבים הבוערים והכבים עליה ושקיעה בכל מקום והנראים לא אשר
יעלו ולא ישקעו לא יהיו נראים תמיד בכל מקום ממקומות הארץ שאין לזות

והדומה

נמשך אל הבנת

וה"א מבן שאדם אמר

ונ"ל

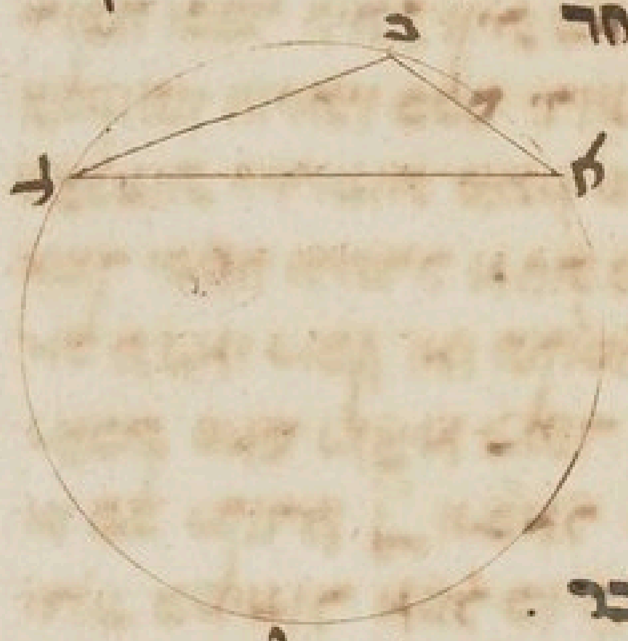
ולקצתם ככה ושיהיה הכוכב מה
בעצמו לקצת האנשים יותר

עדיין לא יכבו

שומת

16 א

לקו האחד · ואם שמנו נ״פ ס״מ אבר א״ג מיתר חלק וחצי וקו א״ב מיתר חלק
אחד יתבאר נ״פ ס״מ שמיתר חלק וחצי שיעורו חלק אחד
ול״ד דקים ונ״ו שניים בחלקים אשר בם הקוטר ק״כ
חלק ומפני שהיה יחס קו א״ג אל קו א״ב פחות
מיחס אחד וחצי אל האחד והיה שישאר קו א״ג
חלק אחד ול״ד דקים ונ״ו שניים יתחייב שיהיה
מיתר א״ב אשר הוא מיתר החלק האחד יותר
משני שלישי החלק האחד ול״ד דקים ונ״ו שניים
אשר הוא חלק אחד וב׳ דקים ונ׳ שניים · הנה כבר

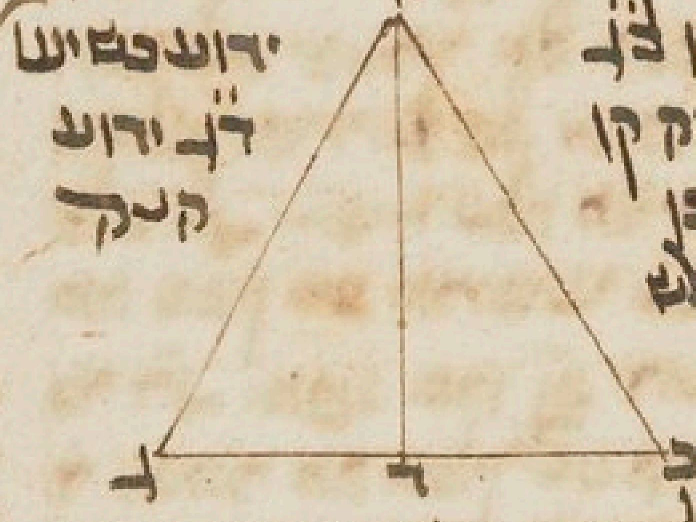


הגיע החלק האחד פחות מחלק אחד וב׳ דקים ונ׳ שניים ומשלשיים ויותר
מחלק אחד וב׳ דקים ונ׳ שניים הנה יהיה על הקירוב חלק אחד וב׳ דקים
ונ׳ שניים וכ׳ שלשיים בחלקים אשר בם הקוטר ק״כ חלק ויהיה ממה
שהקדמנו ביאורו מיתר החצי חלק ידוע ויצא נ״פ ס״מ ל״א דקים וכ״ה שניים
בקירוב וכשיהיה זה כן הנה יתבארו כל המיתרים אשר יפלו בעגולה · אולם
מיתר שני חלקים הנה יתבאר מהרכבת מיתר חלק וחצי עם מיתר חצי
חלק · ומיתר שני חלקים וחצי יתבאר מפני מיתר שלשה חלקים ומיתר
חצי חלק · וכן שאר המיתרים וזה מה שרצינו לבאר וזאת צורתו ·· ׳׳ ח״ר מיתר

ואחר שכבר התבאר זה הנה נתחיל עתה לבאר הדרך אשר יוצא בה
המופלא מצלעות המשולשי ישרי הקוים וזויותיהם מפני הידוע
מהם כדי שלא נכפול המאמר בענין אחד פעמים רבות ·· ׳׳

ונאמר כי כשיהיה במשולש אב״ג מני צלעי א״ב ב״ג ידועים וזוית ב׳ אשר
יקיפו בה ידועה הנה אומר ששאר צלעותיו וזויותיו יהיו ידועים ׳׳
בהקפתו שאנחנו נוציא מנקודת א׳ עמוד א״ד על קו ב״ג הנה מפני שזוית
אב״ג ידועה וקו ב״ג ידוע נדע איך יפול עמוד א״ד קאם יפול
במה שבין נקודות ב׳ ג׳ או חוץ מהן · ומפני שזוית ד׳ נצבת יהיה קו א״ב קוטר
לעגולה אשר יקיף במשולש אד״ב ומפני שזוית ב׳ ידועה תהיה קשת אשר
על קו א״ד מן העגולה ידועה הנה תהיה מיתרה והוא קו א״ד ידוע בשיעור
אשר בו קוטר העגולה ידוע ישאר קו ב״ד ידוע והקשת
מן העגולה ידועה וזוית בא״ד ידועה וכבר היה קו ב״ג
אשר בו כל אחד משני קוי א״ב ב״ד ידוע הנה לזה קו
בזה השיעור וקו א״ד כבר התבאר שהוא ידוע בו
יתחייב שיהיה קו א״ג ידוע בו ולפי נ״פ ס״מ שמשולש
אד״ג נצב הזוית וכל אחת מצלעות המשלש
ידוע יהיה כל אחד משני צלעי א״ד ד״ג תמונו
ידוע בשיעור אשר בו צלע א״ג ק״כ חלק הנה כל אחת משתי הקשתות

אשר עליו ידועכשיוש ד״ג ידוע הנה



יקיף

אמר המבאר מדרושי בן לוי ׳׳
להיות שזה החכם מבאר לנו
ידיעת הצלעות והזויות המוסכלות
השיעור במשולשי ישרי הקוים
כשיהיה קצת מהם ידועים ·
והנה לא ביאר נ״פ ס״מ זה
הענין במשולשים אשר הם
מקשתות עגולים גדולים כי
זה נ״פ ס״מ מה שיצטרך אליו
בזה הספר כמו שהוא ידוע
לעיני עליו אחרי· שהיה
רוצה על תועלת הדרך אשר
ממנה יתבארו הצלעות והזויות
מהמשולשים הקשתיים
כאשר היה קצת מהם
ידועים כי זה החכם הניחו
על שהוא מבואר
וזהו הראוי דע שכל החלוקות
אשר אפשר שיפלו בזה הדרוש
הנה הם מהמבוארים מהתמונה
ב׳ מהפתיחה השנית מהמאמר
המאמר ומהפתיחה ה׳ מספר
היסודות לאוקלידיס ומהתמונה
א׳ וב׳ מספר התמונה למנלאוס
אשר יתבארו נ״פ ס״מ קצת אלו
החלוקות נ״פ מהתמונה ד׳
מהפתיחה השנית ומזה המאמר

ובכלל כי זה המאמר עקר לזה הדרוש ודי למבין · כי המשכיל יבין המועבר
אשר יצטרך זה הספר אליו ··

אשר יקיף עליהם מהעגול הקטן כמשולש ידועה הנה כל אחת משתי זויות אג״ד דא״ג
ידועה וכבר היתה זוית בא״ד ידועה תהיה זוית בא״ג ידועה הנה משולש אב״ג
צלעותיו וזויותיו כלם ידועים וזה מה שרצינו לבאר ‥ ואם היו שתי
הצלעות הידועות ממנו שני צלעי א״ב וא״ג והזוית הידועה זוית ב׳ והיא
אשר יעשה מיתרה אחת משתי הצלעות הידועות הנה הצטרך זאת השאלה
אל תנאי נוסף והוא תקושר והוא שנדע אם זוית ג׳ ממנו חדה או נרחבת או ג הקדמ ט
נצבת שאם נוציא עמוד א״ד נדע בזה האם יפול תוך המשולש או חוץ ממנו
או על נקודת ג׳ ונבאר כמו שקדם שכל אחד משני קוי א״ד ב״ד יהיה
ידוע בשיעור אשר בו קו א״ב ידוע וקו א״ג ידוע בזה השיעור וישאר ד״ג
ידוע ותהיה הקשת אשר על צלע א״ד מהעגול אשר יקיף במשולש אג״ד
ידועה הנה זוית אג״ד ידועה הנה משולש אב״ג ידוע הצלעות והזויות ו׳
ונשלם ביאורו ‥ ואם היה הידוע מן
המשולש שתי זויות וצלע אחד והם תחלה שתי זויות א׳ וב׳ והצלע
הידוע צלע א״ב אשר על שתי הזויות הידועות ונוציא עמוד א״ד ויהיה
משולש אב״ד הנצב הזוית צלע א״ב הנושה מיתר
לנצבת ידוע וזוית ב׳ ממנו ידועה הנה יהיה למה
שקדם צלע א״ד ממנו ידוע בשיעור אשר בו
הונח א״ב ידוע וישאר צלע ב״ד ידוע בזה השיעור
ובעבור שהיו שתי זויות ב׳ א׳ ידועות תהיה
זוית ג׳ ידועה הנה הקשת אשר על קו א״ד
מהעגול אשר יקיף במשולש אד״ג ידועה
ומיתרה והוא צלע מיתר א״ד ידוע בשיעור אשר בו א״ג אשר הוא קטר
העגול המקיף במשולש ק״כ חלק וכבר היה ידוע בשיעור אשר בו הונח
א״ב ידוע הנה צלע א״ג ידוע בזה השיעור ומפני שזוית אד״ג נצבת יהיה
צלע ד״ג ידוע באותו השיעור וצלע ב״ד כבר היה ידוע בזה השיעור הנה
צלע ב״ג ידוע ונשלם ביאורו ‥ ויהיו שתי זויות ב׳ וג׳
ממנו ידועות וצלע א״ב הנושה לאחד מיתר מהם ידוע ואומ׳ שכל
צלעותיו וזויותיו יהיו ידועות ‥ וזאת השאלה היא ההקדמה בעצמה לפי ד׳ת הקודמת
שזוית א׳ תהיה גם כן ידועה וכאלו היא כבר הונחה עם זוית ב׳ וצלע א״ב
הנה לא יצטרך אל הכפלה ‥ ואם היה הידוע ממשולש אב״ג צלעותיו
השלש והדרוש כל אחת מזויותיו הנה [illegible] היותר גדול מצלעיו וכאלו הוא
צלע ב״ג ונוציא עליו מזוית א׳ הנושה מיתר לה עמוד א״ד ויהיה מותר
מה שבין שני מרובעי א״ב א״ג ידוע והוא מותר מה שבין שני מרובעי
ב״ד ד״ג ומפני שקו ב״ג ידוע וכבר נחלק בשני חלקים מתחלפים על נקודת
ד׳ ומותר מה שבין שני החלקים ידוע הנה יתחייב שיהיה כל אחד מהם ח׳ שנ׳ מרובעי׳
ידוע הנה עמוד א״ד ידוע ויהיה כל אחד משני משולשי אב״ד אג״ד

קנגב

וכשנתבאר לנו זה הנה אומר שמתבאר כי כשתהיה הזוית המתחדשת שוה כשני
רובע אחד מרובעי גלגל המזלות יתבאר לנו זה במדרגת הזויות
בשלשת הרובעים הנשארים ולכן שנתבאר שיעור הזויות אשר יתחדשו אצל חלקי
רובע אחד ושאר הזוית אשר תתחדש אצל נקודת ההפך תהיה
נצבת וזה מבואר. והזוית אשר תהיה אצל נקודת השווי
תהיה יותר מנצבת על זוית החתוך אשר בין עגול המזלות
ועגול משוה היום והיא אשר נתנה תכלית הנטיה ותהיה
הזוית הדרומית ידועה. ונניח שחלקי הרובע אשר הוא חלק שנלקח
ונבקש שיעור הזוית אשר תתחדש אצלנו. ונניח גלגל המזלות
עגול אהג ועגול חצי היום עגול אבגד ועגול משוה היום בהד ותהיה
נקודה ה הנקודה החרפית ותהיה נקודה א מגלגל המזלות ידועה ונרצה
שנדע שיעור זוית האב הנה מפני שמשולש אהב מקשתות עגולים
גדולים הנה יחס מיתר כפל אה אל מיתר כפל הב כיחס מיתר כפל זוית אהב
אל מיתר כפל זוית האב אבל כל אחד משני כפלי אה הב ידוע וזוית הבא
נצבת הנה יתחייב שיהיה יחס מיתר כפל זוית האב ידוע והיא נמשכת לכפל
הב המונח מיתר לה הידועה הנה הקשת גם כן ידועה וזה מש"ל וזאת צורתו
בזוית אשר יתחדשו בין העגול הנוטה ובין עגול האופק הנה נבאר תחלה שהקשת (?)
שהנקודה מגלגל המזלות אשר תרחק מאחת משתי נקודות השויים
מרחק אחד תהיינה הזוית אשר תחודש לה אצל האופק שוה. ויהיה עגול האפק עגול
דהב ועגול חצי היום אבגד ועגול משוה היום אהג ותהיה כל אחת משתי נקודות ה ?
הנקודה החרפית ושתי חתכות גלגל המזלות שתי נקודות זח וחט ואומר שתי (?)
זוית הלב הזח שוות. בקשתות משולש הלב מקשתות עגולים גדולים
הנה יחס מיתר כפל כל אל מיתר כפל לב כיחס מיתר
אל מיתר כפל זוית הלב וכן גם כן יחס מיתר כפל זח אל מיתר כפל זוית כבל (?)
מיתר כפל חז כיחס מיתר כפל זוית זהח אל מיתר כפל זוית זחה (?)
כל כך שוות לשתי צלעות ... זח כל צלע לנגדו לפי שתי צלעות
שלשות שתי קשתות כל זה מאופק המונח ושתי זויות ... שוות הנה יתחייב
שיהיו שתי היתרים שתי קשתות שתי זויות כלב זחה שוים ואם נעביר בנקודה ה
ושתי נקודות גלגל המזלות שתי קשתות משני עגולים גדולים והם שתי קשתות
קט הכ יהיו שוות ויפלו אל צד אחד משתי זויות כלב זחה לפי שתי קשתות כל
[illegible]
המה שרדם שתהיה כל אחת משתי זויות כלה צחה נצבת
[illegible]

יתח״יב לזה שתהיה כל אחת משתי זוית גלב בחה גם שכם לאחרת ר״ל אם היתה
אחת מהן נצבת או חדה או נרחבת תהיה האחרת כמוה הנה כל אחת משתי זויות גלב
זחה נצבת לאחרת ואמרנו שאחותיהן כבר התבאר שהם שוים הנה שתי זויות
שוות וזה מה שרצינו לבאר ·· ולאומרו גם כן שמשתי הזויות
הקרובות אשר יהיו לשתי נקודות נכחיות מגלגל המשולות כל המזרחית — מלשון רטר
והמערבית שוות לשתי זויות נצבות ·· הנה יהיה שגלגל האפק שגלגל אבגד וגלגל
המשולות אהגז ואומר ששתי זוית אהד זגד שוות לשתי זויות נצבות ··
התוספת שזוית האד שוה לזוית הגד ושתי זויות הגד זגד שוות לשתי זויות
נצבות הנה שתי זויות האד זגד שוות לשתי זויות נצבות
וזה מה שרצינו לבאר ·· ואחר צורתו ·· הנה מהמבואר
כי כשידענו שיעורי הזויות אשר יתחדשו לגלגל האופק עם
רובע אחד מרובעי גלגל המשולות יתחייב לנו בזה מציאות הזויות
המתחדשות בשלשה הרובעים הנשארים · ונניח שנרצה במציאות
שיעורי הזויות המתחדשות ברובע אחד · ונניח גלגל האופק הישר
שגלגל אבגד ושגלגל חצי היום אגב ונניח נקודת ב מתאוה היום ונניח נקודת ב
ו״ר מגלגל המשולות ונקודה ב נקודה האביבית או החרפית ונניח
נקודה ז הקטב הצפוני ונקודה ד הקטב הדרומי · הנה מפני שגלגל
הקטב בשער התנועה ידוע תהיה קשת זא ידועה וקשת הב ידועה
הנה תהיה לזה קשת אז ידועה וכן קשת זחד הנה כל אחת משתי זויות
אבג אבד ידועה וזה מה שרצינו לבאר ··
ונניח התנועה ושנים מגלגל המשולות קשת בה ויהיה גלגל מתאוה
זהב והנה נקודה ה הקוטב האביבית ונקודה בה ידועה — היום
ידועה — ואינו גדולה מרובע שגלגל ונרצה לידע שיעור זוית החב הנה מפני שקשת בה
ידועה יהיו מעלותם באופק התנועה ידועות ולכן קשת הב ומפני שמתאוה
הבח מן קשתות שגולים גדולים יהיה יחס מיתר כלע הה אל מיתר
כלע הב ידועים כיחס מיתר קשת זוית הבח אל מיתר קשת
זוית החב וזוית הבח ידועה לפי שגלגל הקטב תנועה הנה מיתר
קשת זוית החב ידוע והנה שלמעט מתאוה היום אל בכמון
המתאוה מגאחרן חדר הנה הוא אם כן ידועה וזה מה שרצ״ל ··
בידיעת הקשתות והזויות המתחדשות מגלגל המשולות והגלגל
הקרוי על נטה הראש באופק מונח · הנה נניח
נודע זה שהנקודות מגלגל המשולות הזוית המרחק מנקודה הקוטב אחד בשוה
יהיה מרחקן מעגול חצי היום אל המזרח והמערב בזמנים שוים הנה הקשתות
הנשברות בהם וכנגד הראש יהיו שוות והזויות אשר יפלו בהן אלו הקשתות

אמר כ״ל ב אב״ג מסומך ממא
והקודמות לה יתחייב שיהיו כל שתי
נקודות מגלגל המזלות אשר מרחקן
מנקודת התקופה אחד בעצמו מרחק שוה
הנה יתחייב שהזויות בצד המזרחית לאחת
משתי הנקודות והזוית המערבית לנשארת
מהנקודות יהיה קבוצם שוות לשתי זויות
נצבות ·· ואין להאריך כי המשכיל יבין ::

ונניח

אל השעות הזמניות בשנכפול מספר השעות המונות בט״ו פעמים ומה שיתקבץ הם
החלקים אותו על מספר השעות חלקי הזמניות ליום או ללילה המונה ומה שיצא הוא
מספר השעות הזמניות המבוקשות ·· וכן גם כן כשתרצה לדעת מספר שעות
זמניות ושיעור שעה מהן במאופק מונח יהיה אם ללילה או יום ורצית לידע החלק
העולה בעת הזאת הנה בשתכפול מספר השעות המונחות אם ביומיות הנה אשר מעלית
השמש ואם הליליות הנה אשר משקיעת השמש במספר חלקי השעה הזמנית
המונחת ומה שיתקבץ נדע עם כמה חלקים יעלה זה מחלקי גלגל המזלות במאופק
מונח ומה שיהיה נשליכהו על משך המזלות מחלק השמש אם היה יום ומנגדו
אם היה לילה ובאשר יכלה המספר הוא החלק העולה בעת הזאת המונחת ··
ואם רצית להוציא החלק המתמצע [illegible] לאמצע הנה אמנם נקח השעות אשר מחצי
היום המונחות ונבא אותם בזמני בשעות השוות אם היו ביומיות והליליות
בליליות ומה שיתקבץ נדענו עם כמה יעלה זה מחלקי גלגל המזלות בכדור
הנצב ומה שיהיה נשליכהו מחלק השמש ובאשר יכלה המספר הוא החלק המתמצע
השמים מפני החלק העולה בשנעיין כמה מרחק החלק העולה מראש הטלה ומה
שיהיה נקח מה שיחויב לו מהעליות במאופק המונח ומה שיהיה נחסר ממנו תשעים
אם היה יותר מתשעים ואם היה פחות נוסיפהו עליו סבוב אחד ונחסר ממנו
תשעים ומה שישאר מחלקי העליות נדענו עם כמה יעלה מחלקי גלגל המזלות
בכדור הישר ומה שיהיה נשליך אותו מתחלת הטלה על משך המזלות ובאשר
יכלה המספר הוא החלק המתמצע השמים בעת הזאת המונחת ·· ובהפוך זה
גם כן אם נרצה לידע החלק העולה מפני החלק אשר ימצע השמים נעיין כמה מרחק
זה החלק מראש טלה ומה שיהיה נדענו מה שיחויב לו מהעליות בכדור הישר ומה
שיהיה נוסיפהו עליו תשעים ונשליך ממנו סבוב אם היה יותר מסבוב הנה מה
שיהיה נדענו עם כמה יעלה מחלקי גלגל המזלות במאופק המונח ומה
שיהיה נשליך אותו על משך המזלות מראש טלה ובאשר יכלה המספר הוא
החלק אותו הוא החלק העולה · ומבואר שכאשר יסבב תחת עגול אחד מעגולי
חצי היום הנה השמש מרחק מחצי יומם ומחצי לילה מרחק אחד משעות
שוות ואשר לא יסבב תחת עגול אחד מעגולי חצי היום הנה חלוק חצי היום עליהם
בזמנים מתמני השווי יהיה מספרם כמו מספר החלקים אשר בין עגולי חצי יומם
ואחר שספר הקבלתו אלו הדברים הנה נתחיל עתה בביאור שיעורי הזויות
אשר יתחדשו מעגול המזלות ועגול חצי היום · ובעבור שהיה המתחדש
מחיתוך כל שני עגולים מתחתכים ארבע זויות הנה ראוי שנגביל הזוית אשר נרצה
מהן והיא הזוית הקטנות המזרחית מהשתי זויות אשר יתשכו לחתכת עגול המזלות
הלוקחת מהצורות החיתוך לצד משך המזלות ·· ובאשר תהלך שכל שתי זויות

מזו [illegible] אז

ונבאו במספר [illegible] לזמן ליום או ללילה והוה

בעת הזאת המונחת וכן גם כן נדע החלק המתמצע השמים

הוא בשעות שוות משעות השווי

שעבר

מהג̇ל̇ קשתות מרחקן מהאחת משתי הנקודות בשווים ימרחק שוה קשת שתי הזויות
אשר יקיף עליהם המשולש חצי היקף שוות. נניח שיקיף מג̇ל̇ הקשתות משולש
אבג̇ד̇ ומג̇ל̇ משוה היקף משולש קג̇ח ונקודת ג̇ אחת משתי הנקודות השווים
ויהיו שתי זויות בג̇ ג̇ל̇ שוות ויהיה קוטב הקטון נקודת ט̇ ונעביר עליו ועל
שתי נקודות בֿלֿ שתי זויות המשולשים גדולים
ויקם שתי זויות טֿבֿ טֿלֿג̇ ואומר ששתי
זויות גֿבֿבֿ טֿלֿד שוות.
הקדמה שהמשולש בגֿכֿ מקשתות עגולים
גדולים קשת יחס המיתר צלע
כֿגֿ אל המיתר צלע בֿגֿ כיחס המיתר נזות
זוית בֿ אל המיתר נזות זוית כֿ ומן המשולש גֿלֿגֿ גם כן יחס המיתר גֿזֿ אל המיתר
גֿלֿ כיחס המיתר נזות זוית לֿ אל המיתר נזות זוית גֿ אבל נזות בֿגֿ שוה לנזות גֿלֿ
ונזות גֿבֿ שוה לנזות גֿזֿ לפי שקם עליהם בכדור כ״ור ובן זוית בֿ שוה לזוית
גֿ לפי שכל אחת נצבת מבן קשת יתחייב לזה שיהיו המיתרי קשתות שתי זויות
בֿ לֿ שוים וקם נמשכות לשני צלעי בֿגֿ גֿזֿ קשתות ויתחייב שיהיו שוות קשת זוית
בֿ המשולש גֿבֿכֿ שוה לזוית לֿ המשולש גֿלֿגֿ ואחת מזוית גֿכֿ שוה לזוית טֿלֿד
קשת זוית טֿבֿגֿ הדרושה שוה לזוית טֿלֿד הדרושה גם כן וזה מה שרצינו לבאר.
ולזכר גם כן ששתי הזויות אשר יקיפו אותו שתי הנקודות יהיה מרחקן
מהנקודות בקטן אחד בשוים לשולם מרחק אחד יהיה מקבוצם שוה
לשתי זויות נצבות. נניח יקיף מג̇ל̇ הקשתות משולש אבגֿד ונקודת הקטן
נקודת ג̇ ויהיו שתי נזות כֿזֿ שוות ויהיה קוטב הקטון נקודת קֿ
ונעביר עליו ועל שתי נקודות בֿגֿ שתי נזות מעגלים גדולים ויקם נזות
קֿבֿ קֿגֿ ואומר ששתי זויות קֿבֿגֿ קֿגֿד הדרו שוות שוות לשתי זויות
נצבות. הקדמה שהמשולש קֿבֿגֿ מקשתות עגולים גדולים
קשת יחס המיתר צלע קֿגֿ אל המיתר צלע קֿבֿ כיחס המיתר
נזות זוית קֿבֿגֿ אל המיתר נזות זוית קֿגֿבֿ אבל נזות קֿבֿ שוה לנזות
קֿגֿ קשת המיתר נזות זוית קֿבֿגֿ שוה למיתר נזות זוית קֿגֿבֿ ואם
דמיון נזות המעגל גדול העובר בשתי נקודות קֿגֿ תקיף כל אחת
משתי זויות נצבות ותקיף לזה כל אחת משתי זויות קֿגֿז קֿבֿגֿ שתשלים לנזות
קֿגֿ קשת שתי הזויות האלו נמשכות ר״ל כי כשתקיף אחת מהן נצבת גדולה מנצבת
תקיף הקשת כמוה ויתחייב לזה שיהיו נשלמות שוות קשת שתי הזויות שוות ויהיו
לזה שתי זויות קֿבֿגֿ קֿגֿד הדרושות שוות לשתי זויות נצבות וזה מה שרצינו לבאר.

כן

ובעבור זה

המופת. שאנחנו נשים הקטב הצפוני נקודת ל׳ והקטב הדרומי נקודת מ׳ ונעביר
עליהם גדול שתי נקודות ב׳ וח׳ שתי קשתות משני עגולים גדולים והם
קשתות לב״נ מח״ז הנה מפני ששתי נקודות ב״ח מגלגל המזלות
מרחקן מהנקודה הזאת המרחק שוה יהיו שתי נטיותיהם מן ה
משוה היום והם שתי קשתות ב״ט ח״ז שוות ויהיו שתי קשתות
ב״ה ה״ח מדרגות האופק שוות ולפי שהמשולש ה״ט״ב מן קשתות
עגולים גדולים וזוית נ׳ מהם נצבת יהיה יחס מיתר שלמות
צלע ה״ב הנושא המיתר לנצבת אל מיתר שלמות ב״ט כיחס
מיתר שלמות צלע ט״ה הנשאר אל מיתר רובע העגול
וכן גם כן מהמשולש ח״ה״ז יחס מיתר שלמות צלע ה״ח
מיתר שלמות ח״ז כיחס מיתר שלמות ה״ז אל מיתר רובע
העגול אבל יחס מיתר שלמות ה״ב אל מיתר שלמות ב״ט כיחס מיתר שלמות ה״ח
אל מיתר שלמות ח״ז לשווי כל אחד מהם לחבירו לכן מהמשולש האחר ויתחייב לזה
שיהיה יחס מיתר שלמות צלע ט״ה אל מיתר רובע העגול כיחס מיתר שלמות צלע
ה״ז אל מיתר רובע העגול הנה מיתר שלמות ה״ט אל כמו מיתר שלמות ה״ז וכל אחד
מהם נשאר מרובע עגול הנה קשת ה״ט שוה לקשת ה״ז ומפני ששתי קשתות ט״ב ז״ח
מגלגל המזלות שוות והם משני צדי נקודה אחת משתי נקודות השווים יהיו שתי
עליותיהם בגלגל הישר והם שתי קשתות ט״נ ז״צ שוות וישארו שתי קשתות ט״ה ה״ז
שוות וזה מה שרצינו לבאר

ונאמר גם כן שכל שתי
קשתות שוות מגלגל המזלות שוות ושוות המרחק מנקודת החלוף
אחד בעצמו הנה מקובץ שתי עליותם בכל אופק שוה למקובץ שתי עליותם בכדור
הנצב. ויהיה האופק התמונה עגול א״ה״ג ועגול חצי היום עגול א״ב״ג״ד ויהיו שתי
נקודות ח״ז שתי נקודות השווים ר״ל האביבי והחרפי ושתי קשתות ח״ט ט״ז מגלגל
המזלות שוות ושוות המרחק מהמקום אחד בעינו הנה יתחייב לזה שיהיו שתי עליותם
יחד על נקודה אחת מהאופק והיא נקודה ט׳ ויהיה הקטב הדרומי נקודה ל׳ ותעבר
עליו ועל נקודה ט׳ קשת מעגול גדול והיא קשת ל״ט״מ ותהיה קשת ז״ט תעלה
בכדור הנצב עם קשת ז״מ וקשת ח״ט תעלה עם קשת מ״ח הנה מקובץ שתי
עליותם בכדור הנצב הוא קשת ז״ח וכן קשת ז״ט תעלה באופק א״ה״ג עם קשת ז״ה
וקשת ח״ט תעלה בו עם קשת ה״ח ומקובצם הוא קשת ז״ח הנה
מקובץ שתי עליותם באופק שוה למקובץ שתי עליותם
בכדור הישר וזה מה שרצינו לבאר

ויתחייב מזה שיהיה כשידענו באופק מונח שיעורי
העליות לחלקי רובע אחד מגלגל המזלות

ידענו לכן שיעורי עליות חלקי כל רובע מהגלגל המשוער ·· וכן גם עתה כבאור
שיעורי עליות חלקי רובע אחד מרובעי האופק בגלגל המזלות באופק מונח ויהיה
האופק עגול אבגד ועגול חצי היום אבגד ועגול משוה היום בהזד ועגול המזלות
בהטל ונקודה ט הנקודה הנקבית ויהיה קשת טב מגלגל המזלות ידועה
ונרצה לידע קשת הט ממשוה היום והיא אשר תעלה עם קשת טב והנה הקטב
הצפוני נקודה ז ונעביר עליו ועל נקודה כ קשת מעגל גדול והיא קשת זכע
והנה מפני שנקודה כ מגלגל המזלות ידועה תהיה שלישית והיא
קשת כע ידועה וכן תהיה גם כן קשת כה ידועה מהאופק ויהיה
המשולש כהע [illegible] עגולים גדולים וזוית [illegible]
והנה יחס מיתר עלמות [illegible] הידוע אל מיתר עלמות
[illegible] כיחס מיתר עלמות כה הידוע אל מיתר רובע
העגול הידוע גם כן ויהיה לזה מיתר עלמות [illegible] ידוע והיא
קשת המרובע עגול הנה אם כן ידועה ונשאר טה ידועה אחר שהיא
עליות קשת טב בגלגל הישר והנה לזה קשת הט והיא עליותיה באופק
הנטוי ידועה וזה מה שרצינו לבאר ··

בדברים הפרטיים אשר יודעו כדי ישער העליות ·· ושרצינו לדעת אורך יום
תעלה מה מגלגל המזלות או לילה באופק הנטה ידועה [illegible]
שיתחייב מהעליות בזה האופק לחצי [illegible] הישוה מגלגל המזלות אשר [illegible]
שעות השוה אם יהיה [illegible] יום או [illegible] לילה אם היה לילה ויהיה [illegible]
משוה היום חלקים אותו על טו אשר הוא מספר [illegible] השעות השוות [illegible]
שיצא הוא מספר השעות השוות לזה היום או לילה ונקח חלק זה היום או לילה
מי"ב ויהיה שיעור הוא שיעור השעה הזמנית ·· וכבר יצא גם כן שיעור השעה
הזמנית בדרך זה והוא בשנעשה כמה בין ראש טלה והחלק אשר בו השמש ונקח
מה שיתחייב לו מהמדרגות העליות באופק הישר וכאשר [illegible] לו ונקח שתות
המחובר בינהם ויהיה שיעור נשמור אותו · ואם היה החלק אשר בו השמש מהמזלות
הצפוניים נוסיפהו על טו מדרגות לשעות היומיות ונחסרהו לשעות הליליות
ואם היה מהמזלות הדרומיות נעשה הפך זה ר"ל שנחסרהו מטו מדרגות לשעות
היומיות ונוסיפהו לשעות הליליות ויהיה הוא מספר השעה הזמנית [illegible]
המבוקשת ·· וכן גם כן אם קנה לכן מספר שעות זמניות ונרצה לידע
כמה הם שעות שוות [illegible] במספר השעות הזמניות אם שעות היום [illegible] נקח
השעה הזמנית לזה היום ואם שעות הלילה נקח השעה הזמנית ללילה ההוא
ויהיה שיתקבץ נקח חלקו מטו ויהיה שיצא הוא מספר השעות השוות לזה הזמן
הרצונו בזאת העיר ·· ובהפך זה גם כן נשיב השעות השוות שנקוב בזמן

המונח

מהעגולים הנכחיים למשוה היום אשר הלך עליו נקודת א' יתבאר בבירור שקשת מנה
שוה לקשת זה ושקשת ראש יום סרטן שוה לקשת ... לראש גדי וכל ראש סרטן שוה
ליום ראש גדי וזה מפני שקשת טז שוה לקשת לטז וזוית שבו שוה לזוית להקה יהיה יחס
מיתר זט לט מיתר נקשת זוית זקט כיחס מיתר נקשת לטז מיתר נקשת זוית להקה נשה
הנה אם כן יחס מיתר נקשת הזט מיתר נקשת זוית ט הנצבת כיחס מיתר נקשת
קה לט מיתר נקשת זוית הלט הנצבת ויתחייב שיהיה מיתר נקשת זה שוה למיתר
נקשת הלה וכל אחת מהם נשאר מרובע עגול הנה נקשת זה שוה לקשת מה ..
וזה בעצמו יתחייב בכל שתי נקודות מגלגל המזלות יהיה מרחקם מנקודת
שווי אחד לאחד ירצה מרחק אחד שיהיה מרחק עליהם באופן מנקודה ה' מרחק
שוה ומפני זה יהיו שני הפרקים המשותפים בין עגול האופק וכל אחד מהשני
עגולי כן צמח שוים ומפני שקשת זה שוה לקשת מה יהיו שני עגולי כן צמח שוים
והמיתרים השוים יחתכו בעגולים השוים קשתות שוות ויתחייב מזה שתהיה חתיכת
עגול זה אשר תחת לארץ שוה לחתיכת עגול צמח אשר תחת הארץ ותהיה
חתיכת אשר תחת הארץ מעגול זה שוה למה אשר תחת לארץ מעגול צמח על כן
התמורה ויהיה לזה יום נקודה ז' מגלגל המזלות שוה ללילה נקודה ה' ממנו ולילה
נקודה ז' שוה ליום נקודה ה' על התמורה · ומפני נגלה שכל שתי נקודות
מגלגל המזלות יהיה מרחקם מהקוטב אחד בעצמו מרחק שוה הנה מרחקם
מעגול משוה היום מרחק שוה ויהיה זה המרחק מכל אחת משתי הנקודות מרחק
שוה הנה יתחייב לזה שיהיה סובבם על עגול אחד מהעגולים הנכחיים למשוה
היום ויהיו לזה שני ימיהם שוים ושני לילותיהם שוים ויתחייב לזה שיהיה המשפט
בכל אחת מהם עם בת זוגה כלומר התמורה בזה משפט אחד והמשל ..
ויתבאר לנו מה שרוב מה אשר הלך בשמש אלה נגד ראשיהם ומתי וכמה הזמנים
יצרך זה בשני ... מזה מרחק נגד הראש מעגול משוה היום ... הקשת
הרוחב ואם היה גדול מגדולת ... אשר ... חלק ונאמר ... ידוע
שהשמש לא תעבור על נגד ראשיהם · ואם היה פחות מגדולת ... ידוע
שהחלק אשר מגלגל המזלות אשר יהיה זה הרוחב שיעור נטייתו ממשוה היום
וידוע שהשמש כשתהיה בזה החלק מגלגל המזלות ובחלק מנקודת אשר מרחקו
הקטן ... כמרחק זה החלק ... תעבור בנגד ... ראש ... תחת זה
עגול הנכחי למשוה היום אשר מרחקו ממנו זה המרחק הנה וכם האופקים
אשר ... הקטב עליהם ... אותו המרחק .. וכן כשרצינו לידע
יחס ... עליהם בשנים ובקבוצים באופן ... שוים | עגול חצי יום
... האופק עגול אבגד ונקודת ... נקודה א' ... נקודה ה' ... קטב ...
נקודה ... קו ... לעגול אבגד והוא קו ... ואין ספק שהוא יהיה נגד לפרק

אשר בקוטרו

נ׳ ... אלה

נ׳ המליחה

והוא נ׳ האופק

הקשתות בין שני האופק ושני חצי היום ולפי שיעורן בם כדור הארץ אבל גלגל המזלות
בשיעור הנקודה עד שלא יהיה בין מרכזו ובין ראש הארץ דבר ולא חלוק הנה נראה
הארץ כקו אב וקו גט קוו אשר יפלו עליו בחצי היום הקצוות הגלגלים
ויהיה המזלות כשיהיה על נקודת החתוך החרפי על נקודה ד ובשיהיה
בשוי הכוכבי והחרפי על נקודה ז ובשיהיה בחתוך הקיצי על נקודה
א ובניס קוי דהט זהב אהל ויהיה קו דהט נכון המשמש בחצי היום
כשיהיה בחתוך החרפי וקו זהב נכון כשיהיה בנקודות השווים
וקו אהל נכון כשיהיה בחתוך הקיצי ויהיה קו גט צל המקיים
בחתוך החרפי וקו גכ צלו כשני השווים וקו גל צ'
צלו בחתוך הקיצי הנה מפני
שקשת אט ידועה ויהיה אחב כנ'

הקטנה וכל אחת משתי הקשתות זא זד ידועה תהיה כל אחת ממשולשי
גהט גהכ גהל ידועה וזוית ג נצבת תשאר כל אחת מזויות גטה גכה גלה
ידועה ויהיו הקשתות אשר על אלו הזויות הידועות מהמשולשים המקיפים במשולשי גהט
גהכ גהל ידועות וכל אחד מהמיתרי טג כג לג ידוע בשיעור אשר גה בו מקיים
הגה ידוע הנה יחס טג כל אחד מהצלי טג כג לג אל המקיים הגה ידוע · וכבר
יתבאר החתוך גם כן והוא כי כשנקונו שני יחסים מהמשלשת היחסים
האלו יהיה הנשאר ידוע ותהיה הקשת אשר בין שני הקטבים ידועה וגם כן כשנקונו
שתי זויות מהזויות אשר אצל נקודה ה תהיה הזוית השלישית ידועה לפי שתי
זויות תהיינה [illegible] אבל קוראת גם במבטים כפי מה שקדם יותר אמתי
ויותר בטוח לפי שקצוות הצללים בחתוך החרפי [illegible] קשה לעמוד עליהם ושני
שיעורי הצללים בשני השווים מקיר [illegible] אלא [illegible] וגם כי שני נטיות חלקי
גלגל המזלות מהשוות קו היום קרוב לשני הקטבים נבול על חלוק מה שהוא עליו בחתוכי
וגם מבואר ממה שהקדמנו [illegible] הקרוב [illegible] ויתבאר מפני זה הקרוב
בשמש [illegible] הנה יחס גם שני הצללים הם בי אחד
כך נדע שיעורי הקשתות מהשוות היום אשר יעתקו עם גלגל המזלות באופק
מונח ונקדים קודם זה לבאר שהקשתות השוות מגלגל המזלות אשר
ירחקו מאחת משתי נקודות השווים מרחק אחד יעלו בכל אופק לשלם
עם קשתות שוות משוה קו היום ויהיה עגול האופק הקוטב שוה אחד ושני
חצי היום אבג ושוה קו היום בהד ויהיה כל אחת משתי נקודות זט נקודה
הכוכבית וקשת טכ מגלגל המזלות שוה לקשת זח וקם הגבולות משתי נקודות
אלה צרי נקודת השווי הכוכבי ואומר שקשת טל משוה היום וקשת אשר תשוה
עם קשת טכ על אופק אחד שוה לקשת הז וקשת אשר תעלה עם קשת זח ··

נ"ב

אי אפשר לקונו

ז' אתות

הקשתות

23 ב

בזה להוציא שוית כל חלק מחלקי המזלות בגלגל המשוה היום והיא הקשת מהעגול
הגדול העובר בקטבי משוה היום וזה החלק המבוקשת שיהיו ממשוה היום אולם
זה הוציא אותה מתמונה החותכת בששה שיעורים מהמחברים והפעלך הוצאתה כי
שיעורים מתיחסים כמה שאקדמנו על זה התאר · הנה יהיה עגול משוה היום
אבגד ועגול המזלות אהגד ויהיה הקטב נקודה ח ותהיה נקודה ה מגלגל המזלות
הנוחת רל״ע שתהיה קשת אב מתמונה ידועה והיא מרחק נקודה ה מראש הטלה או המאזנים
ונדמה עגול גדול יעבר על נקודות חה ויחתוך עגול משוה היום על נקודה ב הנה מפני
שתמונת חבה מן שתות עגולים גדולים יהיה יחס מיתר יתר קשת צלע אה אל מיתר
יתר קשת זוית ב השוה מיתר כן כיחס מיתר יתר צלע הב הדומה אל מיתר
יתר נשא זוית א וזוית א ידועה לפי שהיא היא [illegible] התכלית הנטייה וזה כן חלק ונם
דקים וב׳ שנים הנה מיתרה ידוע ומיתר קשת זוית ב ידוע גם כן לפי שהיא נצבת
והוא חצי הקוטר ומיתר קשת אה ידוע שהיא אחר הנוחת הנה יחויב שיהיה
מיתר קשת הב ידוע והיא קטנה מרובע עגול לפי שקשת בהח רובע עגול הנה
יחויב שתהיה קשת הב ידועה וזה מה שרצינו לבאר ··
וממה שנבאר כי כשנדע שיעורי שוית חלקי הרובע האחד מגלגל המזלות תהיה שוית כל אחד מהשלש הרובעים הנשארים
ידועות להתדמות בשני כם ״ ואולם ידיעת שיעורי החלקים אשר יעלו מעגול
משוה היום עם החלקים הנטויים מגלגל המזלות בגלגל הישר והוא עגול חצי
יום כל אופק הנה הם יהיו גם כן ידועים בזה הדרך בעצמו הנה נשים בצורת הזאת
התמונה בעינה קשת אה מגלגל המזלות ידועה ונרצה לידע שיעור קשת אב
ממשוה היום הנה מפני שתמונת אהב מן שתות עגולים גדולים וזוית ב ממנה
נצבת הנה יחס מיתר שלמות צלע אה השוה מיתר לנצבת אל מיתר שלמות
צלע הב אחד המתמקיפים בנצבת כיחס מיתר שלמות צלע הב בשאר אל מיתר
רובע העגול אשר כל מיתר שלמות צלע אב ידוע וכן מיתר שלמות צלע הב גם
גם כן ידוע לפי שהיא הנטייה ומיתר רובע העגול ידוע הנה יהיה
לזה מיתר שלמות צלע בא ידוע וצלע בא קטן מרובע עגול הנה
הוא גם כן ידוע וזה מה שרצינו לבאר ··
וממה שנבאר אם כשנדע מה שיעלה עם חלקי רובע אחד
מגלגל המזלות יהיה מה שיעלה עם חלקי כל אחד מן הג׳
רובעים ידוע להתדמות בשני בקס׳ וכן אם הונח לנו אורך יום
מדרגה מה ממדרגות גלגל המזלות באופק מונח תהיה הקשת מהאופק
אשר בין עליית המעלה ההיא ובין עליית ראש טלה או המאזנים ידועה ולזה שאם
כשנשים עגול חצי היום עגול אבגד וחצי עגול האופק אהג וחצי עגול המשוה

עגול משוה היום
גלגל המזלות
ב
ג
ק״ב
א
ד
ז

ב״ל
ומיתר יתר
[illegible]

ועולה המזלות

היום בכך והקשת נקודה ז מן האופק היא הנקודה אשר תעלה עליה הנקודה הצומחת
מעגל המזלות ויהיה ארך יום זאת הנקודה ידוע ולזה יהיה עת ב"ג מן האופק הנקודה ידוע
ויהיה קוטב נקודה ח ונעביר עליו ועל נקודה ז קשת מעגל גדול והיא קשת חז"ט ויהיה
ויהיה מעגל ז"ב המעגל אשר תסובב עליו נקודה ז מעגל המזלות הנה מפני שקשתי
נקודות ז"ט ישובו על מקום מעגל חצי היום ר"ל מעגל א"ב"ג בזמן אחד תהיה קשת ט"ב
המשונה היום דומה לקשת ב"ג וקשת כ"ט ידועה לפי שהיא קשת חצי היום הנה קשת
כ"ט ידועה וקשת כ"ה רובע מעגל הנה קשת ה"ט ידועה הנה יהיה משולש ה"ט מן
הקשתות מעגלים גדולים וזוית ט מהמש נצבת הנה
יחס מיתר א"ה אשר שלמות ה"ז השווה מיתר לנצבת
אל מיתר אשר שלמות צלע ה"ט אחד מהמקיפים
הוא כיחס מיתר אשר שלמות צלע ט"ז השאר
אל מיתר אשר רובע העגול וקשת ט"ז ידועה
לפי שהיא שוה לקשת המעגל הצומחת וקשת
רובע העגול ידועה וקשת ט"ה ידועה הנה יהיה
מיתר קשת ה"ז ידוע והוא נשאר מרובע עגול הנה
היא אם כן ידועה וזה מה שרצינו לבאר
ובדמיון זה גם כן נדע גובה הקוטב כשיהיו אלו
הקשתות המשונות או שיהיה יותר ארוך מזה שיהיה מן היום משונה
הנה שם נקודה ז מהאופק הנקודה אשר יעלה עליה ראש תלה מזלים והקשת קשת
ב"ג ידועה ולזה עגולה הקוטב בזה האופק ידוע ... התוספת שמשולש קט"ז
מהקשתות עגולים גדולים וזוית ט מהמש נצבת הנה יחס מיתר צלע
קידוע אל מיתר צלע ט"ז הידוע כיחס מיתר נשאר זוית ט הידוע לפי שהיא נצבת
אל מיתר קשת זוית ט"ק ויהיה מיתר קשת זוית ט"ק ידוע והיא נשאר מנצבת
הנה קשתה ידוע והיא נשאר ... אחד הנה תהיה לזה נשאר א"ה והיא גובה הקוטב
ידוע ונשלם באורו
וכן גם כן אם היה יותר ארוך מזה שיהיה
מהיום משונה והוא כפל נשאר כ"ט אחר שהיא דומה לנשאר ז"כ ותהיה לזה
נשאר ק"ט ידוע והיא תוספת חצי היום המשונה על חצי היום השוה ויהיה יחס מיתר
שלמות צלע ק"ז אל מיתר שלמות צלע ק"ט כיחס מיתר שלמות צלע ט"ז אל
מיתר רובע העגול הנה יהיה לזה מיתר אשר התמונות צלע ק"ז ידוע וקשת ק"ז
נשאר מרובע עגול הנה תהיה לזה נשאר ק"ז ידוע ויהיה לזה גובה הקוטב ידוע
כמו שרצינו לבאר ... וזה מה שרצינו
ואם שמנו נקודה ז מהאופק
הנקודה אשר יעלה עליה תחלת מזל גדי ונקודה ... בקוטב הדרומי ונעביר
עליה ועל נקודה ז נשאר משולש גדול והיא נשאר ... ושמנו מעגל

שם ל נקודה ט הנה תהיה קשת כט שוה לקשת ת
ומפני שעגול חצי היום יחלק שתי קשתות היום
בחציים אם כן תהיה קשת לט שוה לקשת מת
הנה תשאר קשת לט שוה לקשת תה ומפני
שמשתי קשתות מט לכ שוות יתחברו שתי קשות
קשתות טמ כר שוות הנה יהיו שתי תמונות
טשמ כשר נצבות על קוטר עגול זה על זויות
נצבות וכבר יורשמו עליו שתי נקודות ט כ ומשתי
קשתות כר טמ שוות וכל אחת מהן קטנה מחצי
עגול והנה קו יוצא מנקודה כ אל נקודה מ שוה לקו
יוצא מנקודה ט אל נקודה ל הנה קשת מר שוה
לקשת לט ומפני שעגול קשת עובר בשני קטבי
שני עגולי זה ולטכמ תהיה מחלקת קשתו
המובדלות מהם בחציים חצאים הנה תהיה
לזה קשת טל שוה לקשת כמ הנה תשאר
קשת חר שוה לקשת חם הנה שתי זויות
סכם חכם שוות הנה שתי זויות אחנה פגה
שוות הנה קו חגה אשר הוא הפרק המשותף
לעגול חצי היום ולעגול האופק יחלק קשת
אהב בחציים על נקודה ה וזה מה שרצינו
לבאר ..

הסבי עגול ונשימיד על מרכזו עמוד נצב
על שטחו על זויות נצבות ויהיה אורכו כמו
בשיעור מה שיקצר צלו בעת חצי היום
ממרכז העגול ונעבור אותו בשני קצוות היום
ונשאהו במשטח הארץ כשנתלה אל העמוד
והוא אשר יקראהו בעל מלאכת
הכשן השופרת ולא נמור נדעמהא כדברי
הקידים דקים עד שישוב העמוד התקוע
במרכזו עובר בנקם הראש ונביט על זה
העמוד הרוב ממוצע היום לפנינו עד שישוב
הצל צלו על מקוה העגול ונרשום
על הצל הצל במקוה העגול נקודה ונביט
אותו גם כן אחר חצי היום עד שישוב הצל
הצל על מקוה העגול ונרשום על המקוה
נקודה ונחלק הקשת אשר בין שתי הנקודות
לחציים ונשים נקודת החלוקה במרכז
העגול ויהיה זה הקו הוא הפרק המשותף
לשטח האופק ולשטח עגול חצי היום
ושהוצאנו זה על זה התאר נקח טבעת
נחושת שוות השיעור בהתפשטותה
ועביה מחוברת העשיית מודדקת כעגול
ונחלק אחד משני פניה בשמם חלק ונחלק

אלו החלקים אל מה שיהיה אפשר ונעמיד זאת הטבעת מקום עגול חצי היום
בשנעמיד על זאת הלבנה ונשים חרפתם על זה הקו המוצא בלבנה ונעמידה
על שטח הלבנה על זויות נצבות עד שיתאמת שהיא בשטח עגול חצי היום
ותהיה בתוכה טבעת אחרת דקה תסובב בתוך זאת הטבעת ותהיה
בשטחה מאחר שעשים בשני קצוות הקוטר ממנה שני דפים שוים באורך
ורוחב מרובעים נצבים על שטחה על זויות נצבות ונקבים באמצע משני
רחבי שתיהן שני מעשים יפגשו שטח הטבעת הגדולה ותהיה זאת הלבנה מהנוס
מנולה לשמש ולא נמור מהביט השמש בעת אשר תהיה בה על נב הטבעת
הגדולה באמת ואם נרצה שני שטחי הטבעת הגדולה כבר כלל אותה אור
השמש משני הצדדים יחד בשוה נסובב אז הטבעת הקטנה עד שיכסה צל
הדף העליון התחתון כולו בשוה ונרה אותה אז לפה המקום אשר באמצע רוח

ל עמוד
ונשי
מלאשר אותו
ר כאן סוף המחק מדעתי
המלאכה מאומות הסבוב
גרמה
שטבתין
חרך
בשיעור

הדרך הנזכר במה שיתגלגל עליו מהחלקים הנראים בשטח הטבעת הגדולה על
מרחק השמש מנקודת נכח הראש ולא נמור מהביט אותו בכל יום בעת אשר
נדע שהשמש בה קרוב מנקודת ההפוך הקיצי עד שנדע תכלית מרחקו
מנכח ראש העיר אשר בה המבט ואם היתה נקודת נכח ראש זאת העיר
אשר בה המבט דרומית מה שהשמש בעת הזאת נביט תכלית מרחקה ממנו
ואם היתה צפונית מהשמש נביט תכלית קורבתה ממנו עד נביט זה גם כן
בעת אשר יהיה בה קרוב מהפוך החרפי עד שנמצא הנקודה אשר יהיה
בה יותר רחוק או יותר קרוב מה שיהיה מנכח הראש בדרום ממנו ונדע מה שבין
שתי הנקודות האלו בשטח הטבעת הגדולה שיעור הקשת מעגול חצי היום אשר תהיה
במה שבין שני ההפוכים והיא הקשת אשר בין מבוא ראש מזל הסרטן ומבוא ראש מזל
הגדי . וכבר יובן מבט זה גם כן בשנקח לבנה או מעץ חתיכה מרובעת חזקה
החלקים ומתלכדת בראשה ונשים נקודה למרכז מהצד למרכז ובשיעור מרחק אחת
מצלעותיו נסובב רובע עגול ונחלק אותו בתשעים חלקים שוים ונחלק כל חלק מהם
אם יחסר שיהיה אפשר ונקבע בפינה אשר שמנו אותה מרכז בקצה הקוטר
שתי יתדות קטנות שוות מתדמות מכל הצדדים ונשים אותם נצבות על
שטח החתיכה על זוית נצבות ונציבה נצבת על שטח הארץ על קו חצי היום
עד שיהיה שטח אשר בשתי היתדות בשטח עגול חצי היום בשנתגלגל אל מקום
על שתי קצוות שני היתדות ולא נמור מלהניח תחת החתיכה דברים דקים
עד שילך כ"ט אל שמקול בשני קצוות שתי היתדות ובשנשים זה יורנו על היתר
הגלגלים אשר הוא בחצי הרובע בחתיכה לקשת הרובע על מרחק
השמש בחצי היום מנקודת נכח הראש . וכבר יובן מבט זה גם כן בשנים
הכלים הארוכים אשר נזכרם במאמר החמישי מהספר בהבט מרחק הירח מנכח
הראש להוציא בו חלוף ראות הירח בעגול הגובה וכבר שהוא הנזכר מבט זה פעמים
והיה תכלית הרחק השמש בדרום ובצפון מנכח הראש מ"ז חלק ויותר ממנו שלישי
חלק ופחות מחצי ורובע חלק וזכר שזה עלות לכמה שתבוא ארטוסתנים ואבררכס
וכבר אמר בזה המבט השגול נטית האפק אשר יהיה בו המבט מהמשוה היום
בשנחלק הקשת אשר בין שתי הנקודות האלו לחציים ותהיה זאת הנקודה אשר
יחתוך עליה עגול חצי היום לעגול משוה היום ונדע כמה בין זאת הנקודה
ובין נכח הראש וזה הוא רוחב העיר ההיא אשר נפל בה המבט והוא שוה לגובה
הקטב על זה האופק . ולמה שהתבאר שיעור הקשת אשר בין שני ההפוכים
וזה מ"ז חלק ומה שעלה אותו שלישי חלק ופחות מחצי ורובע חלק ויהיה זה תכלית
נטית גלגל המזלות מעגול משוה היום וזה כ"ג חלק ונ"א דקים וכ' שניים
בקרוב . ולפי שידוע תכלית נטית גלגל המזלות ממשוה היום היה אפשר

שטבה
יבאן
הפינה
ט"ז כון
ד"ז העוברת
יבאן
באלעצאדתין
אירטוסתינס
ויותר

בזה

ומלבד הנה לזות על הדבר המתואר שוות לשתי זויות נצבות. הנה יהיה נלבל חצי קוס
קשת אבג ונקודה ג הקוטב הנפטנו ונבא הראש נקודה ב ושתי קשתות אדה אזח שתי
החתיכות מעגלים הנזכרות יהיו שתי נקודות דז מהן מרחקן מנקודה הקוטב הנזכר
מרחק שוה ונעביר עליהן ועל נבח הראש שתי קשתות בד בז ויהיה מרחק שתי
נקודות דז מעגל אבג אל הצד ואל הצד מרחק שוה ואומר אם קשת בד
שוה לקשת בז ושתי זויות בדה בזח שוות לשתי זויות נצבות..
הנה מופת שכבר ידענו שכבר יעברו על קוטב ג ועל שתי נקודות דז שתי קשתות
מעגלים גדולים וקם שתי קשתות גד גז הנה מפני ששתי נקודות
דז מרחקן משתי נקודות בקוטב מרחק שוה יהיה מבואר במה שהקדמנו על
עגול אחד מהעגולים הנכחיים למעגל הישר ויהיה כבר עמדה על זה העגול על
נקודות החתיכה מעגל והיה קשת אבג מעגל חצי קוים על זויות נצבות ואו ...
על מניין החתיכה נקודה ב והובדלו מהעגול מעגל צדי קשת החתיכה שתי
קשתות שוות והנה נצווים ד"ל מן נקודות דז בנקודה ב הנה שתי קשתות
בד בז שוות..

מנקודת

ולפי שהמאולש גד"ד מקשתות עגולים גדולים
הנה יחס מיתר כלות גב אל מיתר כלות בד
כיחס מיתר קשת זוית בדג אל מיתר קשת זוית
בגד ומן הם כן יהיה יחס מחולק כלות גב המשולש
גבז אל מחולק כלות בז מתמן כיחס מחולק
קשת זוית בזג אל מחולק קשת זוית בגז הנה
יחס אם כן קשת זוית בדג אל מיתר קשת זוית בגד
כיחס מיתר קשת ב זוית בזג אל מיתר קשת זוית בגז ושתי זויות בגד בגז
שוות הנה מיתרי קשתות שתי זויות בדג בזג שוים ואם דמיון שיעברו על נקודה
ב וכל אחד מקטבי שני עגולי גד גז שתי קשתות מעגלים גדולים
וקם שתי קשתות בט בכ יהיה יחס מיתר כלות בג המשולש
המשולש בגט אל מיתר כלות בט מתמן
כיחס מיתר כלות בג המשולש בכג אל
מיתר כלות בכ מתמן הנה יהיה לזה מיתר
כלות בט שוה למיתר כלות בכ וכלא
המעגלים נין מרובע עגול הנה הם
שוים הנה יהיה כבר עמדו על נקודות
שני עגולים שוים וקם שני עגולי
גד גז הגדולים שני עגולים חתכות מעגל
עגולים שוים וקם שתי חתכות בט בכ השוות והיו הקוים היוצאים מנקודתם אל

זאת מצאתי
בערבי ...
זה הספר ...

נסחא אחרת
ונשים נקודה ז קטב ובשעור
מרחק בז ונעשה עגול בט וכן
נשים נקודה ד קטב ובשעור
מרחק בד ונעשה עגול בכ
הנה מפני ששתי קשתות בד
בז שוות יהיו שתי קשתות ט
דס שוות ושתי קשתות אד אז
שוות ישארו שתי קשתות אט אס
שוות הנה יהיו שני עגולי בט
בכ השוים כבר עמדו על שני
קטריהם שתי חתכות אט אב
על זויות נצבות וקשת אט שוה
לקשת אס וכל אחת מהן קטנה
מחצי חתכתה והקו היוצא
מא אל ב מכל אחת משתיהן
קו אחד והוא מיתר קשת אב
הנה תהיה לזה קשת בט שוה
לקשת בכ הנה זוית בזט שוה
לזוית בדכ הנה מקובץ שתי
זויות בזא ובדה שוה לשתי
זויות נצבות וזה משל ..

מצין שני העגולים שוים: ר"ל המיתרים לקשתות כד בז: הנה שתי הקשתות זט דח שוות
ושתי הקשתות זה הד שוות לפי שנקודה ג קוטב עגול זד הנה יהיו נפילות שתי הנ'
נקודות ט ב על שתי הקשתות הד זה דומות ר"ל שאם תפול נקודה ב במה שבין
שתי נקודות הד או חוץ מהן תפול נקודה ט בין שתי נקודות זה כן והיה כל
אחת משתי זויות טזב כדב משוכבת לכל אחת משוכבת לה ר"ל שתי קשתות כט
בב אשר הן קטנות מרובע עגול הנה הן חדות ובעבור שהיו מיתרי הקשתות
שוים יהיו שוות אבל שתי זויות ... והדב שוות לשתי זויות נצבות
הנה שני ... שתי זויות בדה ... שוות לשתי נצבות ונשלם ביאורו
ונאמר גם כן שנקודה האחת מעגל המזלות כשיגיע מרחקה משני צדדי
עגול חצי היום אל המזרח ואל המערב בזמנים שוים הנה הקשתות
העוברות בהן ובנקודת הראש יהיו שוות ושתי הזויות אשר יקיפו בהן אלו הקשתות ועגול
המזלות שוות לשני דמיוני הזוית אשר תתחדש לאחת הנקודות אצל עגול חצי היום
כשיהיו שתי הנקודות אשר יחתוך עליהן עגול המזלות לעגול חצי היום כשיהיו שתי
הנקודות אשר יחתוך בכל שני המקומות יותר נוטות אל הצפון מנקודת הראש
או אל הדרום ממנה ויהיה עגול חצי היום עגול אבג והקוטב הצפוני עליו נקודה
ד ונקודת הראש נקודה ב ויהיו שתי קשתות אהז בהט שתי חתכות מעגלי המזלות
ונקודה ה תמונת אשר מצד
המזרח מעגול חצי היום ונקודה ח תמונת מצד
המערב מעגול
חצי היום ויהיה מרחק שתי הנקודות האלו מעגול
חצי היום אל המזרח ואל המערב בזמנים שוים
ויהיו שתי הקשתות נב נח יעברו בהם ובנקודת
הראש ונאמר שהם שוות: ונשים תחלה כל אחת
משתי נקודות הח ב רצוני אשר יחתוך עליהן
מעגל המזלות עגול חצי היום בכל שני המקומות
מנקודת הראש ונאמר גם כן שמקיפין שתי זויות
דמיוני זוית דחב
הקיפוף שאמר ... אל צד הדרום
מאשר עגולים גדולים יעברו נהז נחב שוה לשני
בשתי נקודות שתי הקשתות
והקוטב והן שתי הקשתות דה דח ויהיה מאשר דנב
חח
הקשתות עגולים גדולים הנה יחס מיתר כפל דנב אל מיתר כפל נב כיחס
מיתר קשת זוית דהב אל מיתר קשת זוית הדב וכן גם כן יחס מיתר
כפל דב אל מיתר כפל נח כמו שכפל דנח כיחס מיתר קשת זוית דחב
אל מיתר קשת זוית נדח ובעבור מה שבארנו בתמונה הקודמת יהיו שתי
הקשתות נב נח שוות הנה יחס מיתר קשת נד אל מיתר כל אחת מהן
יחס אחד ויהיה לכן יחס מיתר קשת זוית דהב אל מיתר קשת זוית דחב

[illegible]

עגול הנה תהיה קשת הם שוה לקשת כנ הנה תהיה לכן קשת הב שוה לקשת נב ונשים נקודה ח נוטה ועגול במרחק
... ולפי ששתי קשתות דה דח שוות ושתי קשתות הב כל שוות יהיו שתי קשתות ר"ל דה שוות הנה כבר שמרו על שני
משני עגולים שוים והוברלן משתי החתכות שתי קשתות דח ור"ל שוות וכל אחת מהן פחות מחצי עגול והיו קוטה
מה ... שוות הנה שתי זויות ... שוות ונשים שתי זויות דהב הדב המשותפות הנה יהיה הנשאר שתי זויות דחב ... שוה
יהיה מורכבם כפל לכל אחת מהן הנה מקיפין שתי זויות נהב שוה לכפל זוית דחב וזה מה שרצינו לבאר ..

כי הם מיתר קשת זוית דחב אל מיתר קשת זוית בדח אבל זוית דחב שוה לזוית בדח
קוה מיתר קשת זוית דחב אל מיתר קשת זוית דחב ויתבאר כבמו מה שאמרנו
בתמונה הקודמת ששתי זויות בגד בחד משלמות קוה ובן אם כן שוות אבל שתי זויות
דחג דחב שוות ובן קוה זוית בגז כמו שתי זויות דחב דחב ושאים זוית בחב
משותפת קוה יהיו שתי זויות בחז בחב שוות לשני דמיוני זוית דחב וזה מה שר
שרצינו לבאר ::

ונשים גם כן שתי נקודות אב שבתמונה אשר אחר
יותר נוטות אל הצפון ותשכח הקרא על כפי מה
זאת ואומר שהוא יהיה כמו זה רל שיהיו שתי זויות כחז לחב שוות
לכפל זוית דחז עם שהוא יתבאר כדמיון מה שקדם
שמיתרי קשתות שתי זויות דחב דחב שוים [illegible]
שתי קשתות המעגלים גדולים יעברו בנקודה ג
ובקטבי מעגלי דח דק והם שתי קשתות גח גב
יתבאר כבמו מה שקדם ששתי זויות דחב דחג
משלמות לשני צלעי גח גב הקוים הוה שתי הזויות משכו
וככר התבאר שמיתרי קשתותם שוים הוה שתי זויות דחב דחג שוות ויהיו
גם כן שתי זויות דחב דחב שוות וזוית דחב שוה לזוית דחב הוה זוית לחב
כחז שוות לכפל זוית דחז וזה מה שרצינו לבאר ::

עם לשתי זויות דחז דחב ושאים זוית כחז משותפת ויהיו שתי זויות לחב כחז :

ונשים נקודה א מהתמונה המזרחית אשר במתכוע השמים יותר נוטה אל הדרום מנקודה
ב אשר על [illegible] ונקודה ב מהתמונה המערבית יותר נוטה
אל הצפון [illegible] ואומר ששתי זויות אשר מן בחז ומן לחב
גדולות מכפל זוית דחז בשתי נצבות קוה נבאר כמו
שבארנו במה שקדם ששתי זויות דחב דחג משני
משולשי דחב דחג שוות ויהיו לזה שתי זויות
דחב דחב שוות וזוית דחז היא זוית דחב קוה מקובץ שתי זויות
דחז דחב כמו זוית לחב ותהיה זוית בחז משותפת קוה יהיה
מקובץ לחב ובחז כמו מקובץ זויות בחז דחב דחז ואותו שוה לשתי זויות נצבות
ולכפל זוית דחז וזה מה שרצינו לבאר ::

ונשים גם כן הנקודה מהתמונה המזרחית והיא נקודה א יותר נוטה אל הצפון מנקודה
נגד הנקודה [illegible] והנקודה המתכוונת השמים מהתמונה המערבית והיא נקודה ב יותר
נוטה אל הדרום ואומר ששתי זויות כחז בחב מקובצות יותר נשגבות מכפל
זוית דחז בשתי נצבות :: הקטופת אשר נבאר כמו שקדם ששתי זויות
דחב דחג משני משולשי דחב דחג שוות קוה מקובץ שתי זויות
דחב דחג שוה לשתי זויות נצבות אבל מקובץ שתי זויות דחז דחב יוסיף

עד כאן

זווית

אמר המעתיק נמצא בזה המקום התמונה
לא היתה בספר היהודי שהעתקתי
זה הספר ממנו והמשכיל [illegible]
[illegible]
[illegible]

על מרובע שתי זויות הכ"ה ג"ה ב"כ במרובע שתי זויות דה"ב דה"ג אשר התבאר שהוא
שוה לשתי נצבות ואם כן זוית דה"ג היא זוית דה"ב ומרובעם הוא כפל זוית דה"ג השוה
מרובע שתי זויות כה"ג ג"ה ב"ה נשאר מכפל זוית דה"ג בשתי נצבות ווה מש"ל ::
ואם היתה הנקודה הנוטה מגלגל המזלות בעגול חצי היום היה הזוית בדרומה
היא הזוית אשר נעשה באופק ר"ל מהזויות אשר יתחדשו לגלגל המזלות
ועגול חצי היום ותהיה הקשת השוקעת בו זאת הנקודה ונכח הראש ידועה לפי מה
שהתבאר בעגול מגובה היום יהיה ה' ידוע ומרחק נכח הראש מגובה היום מוגר
הנה יהיה לזה מרחקו מגובה הנקודה ידוע :: ואם היתה הנקודה הנוטה
על האופק היתה הקשת השוברת בה ונכח הראש רובע עגול הנה יהיה ידוע
ותהיה הזוית אשר תהיה בה זאת הקשת עם עגול האופק זוית נצבת לפי מה
שהתבאר ביטב באופק והזוית אשר יהיו בה האופק וגלגל המזלות
כבר נדע לנו איך יהיו ידועות ויהיו לזה הזויות אשר תהיה בה הקשת השוברת
בנכח הראש וגלגל המזלות אצל האופק ידועות ׳ ומה שהתבאר אם כן
כאשר ידענו שיעורי הקשתות והזויות אשר יתחדשו מהקשת השוברת
בנכח הראש וחצי גלגל המזלות אשר מראש טלה עד ראש גדי בנטיה מוגבה
אשר יהיו נגד חצי היום ידענו מהן כמה שיעור הזויות והקשתות אשר
יתחדשו לאותם המזלות אחר חצי היום וידענו עם זה גם כן הקשתות והזויות
אשר יתחדשו לחצי השני מגלגל המזלות נגד חצי היום :: ואחר כן
ונניח שתהיה נקודה מה מגלגל המזלות ומרחקה מחצי יום [illegible] ידוע ונבקש לידע
שיעור הקשת השוברת בה ובנכח ראש אותו האופק המקום הנטוי ושיעור זוית
אשר תתחדש מחתוך זאת הקשת וגלגל המזלות :: הנה יהיה עגול האופק
הנוטה אבג"ד ועגול חצי היום אבג וגלגל המזלות דו"ב והנקודה הנוטה מעגול
נקודה ז' ונכח הראש נקודה ב' ונעביר עליה ועל נקודה ז' קשת מעגול גדול
והיא קשת בז"ח ויהיה מרחק נקודה ז' מחצי היום כל עגול אבג"ן שעות מונחות
ונבקש לידע שיעור קשת בז ושיעור זוית הז"ב ונעביר על נכח הראש
ועל הנקודה אשר יחתוך עליה גלגל המזלות לעגול האופק והוא החלק העולה
בעת ההיא ר"ל נקודה ה' קשת מעגול גדול והיא קשת בה ולפי שמרחק נקודה
ז' מחצי היום שעות מונחות יהיה החלק העולה בעת ההיא ידוע ויהיה לזה קשת
הג ידוע ויהיה משולש זה מקשתות עגולים גדולים וזוית ח מהם נצבת
וזוית ה מהם ידועה והיא הזוית אשר תתחדש מחתוך גלגל המזלות ועגול
האופק אצל נקודה ה הידועה הנה יחס מיתר כפל קג אל מיתר
כפל זה כיחס מיתר קשת זוית ג הנצבת אל מיתר קשת
זוית הג הידועה הנה יחס מיתר כפל הג אל מיתר זח יחס

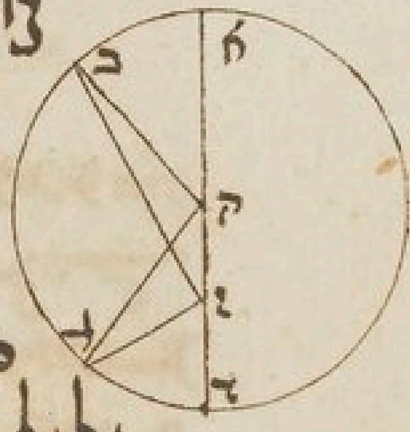
ידוע וכלשון הנ' ידוע הנה יתחייב שיהיה היתר [ש]את ג"ה ידוע והיא נשנה תרובע שגל
הנה היא אם כן ידועה תאמר [ש]את ז"ב ידועה ולפי שזויות ז"ח כמו שאמרנו ידועה
וזוית ב"ח שבבה תהיה זוית בה"ז ידועה הנה תשולש בה"ז מן שתות שגלים גדולי'
הנה יחס היתר צלע ה"ב אל היתר צלע ב"ז כיחס היתר [ש]את זוית ב"ז אל היתר
[ש]את זוית ב"ה ויחס היתר [ש]את ב"ה אל היתר [ש]את ז"ב ידוע לפי שכל אחת מהן
ידועה הנה יחס היתר [ש]את זוית ב"ה הידועה אל היתר [ש]את זוית ב"ז ידוע הנה
היתר [ש]את זוית ב"ז ידוע ומפני שמשולש ז"ה זוית ח' תמונה שבבה וצלע ז"ה
השווה היתר לה ידוע וצלע ז"ח ידוע יתחייב שיהיה צלע ה"ח השנאמר ידוע
הנה זוית ה"ח השווה היתר לה שנשארת היתר [ש]אתה ידוע הנה היא אם כן
ידועה הנה זוית ב"ז ידועה וזה מה שרצינו לבאר

נשלם המאמר השני מזה הספר תהלה לאל לבדו

המאמר השלישי מזה הספר בתנועת השמש האמצעית

לפי שהתבאר לנו מה שקדם ביאורו לזה בביאור שיעור תנועת השמש הא'
האמצעית ר"ל השיעור הזמן אשר תתחיל בו השמש בתנועה מנקודה
מה בגלגל היוצא המרכז עד שובה אליה ובכן זה הזמן בשקביט אל השמש
באחד מהשווים או המהפכים על שרוש השמש בלתי מתנועעת כפי מה שבנה
הוא עליו ולכן בכל תנועת השמש האמצעית ר"ל התנועה לגלגל היוצא המרכז
מהתחלת השמש מנקודה מגלגל המזלות עד שובה אליה ר"ל מהשוני או מהקטן
עד שובה אל זה השווי או המהפך וחלו התבאר לנו שנובה השמש מתנועעת
למה יבכל חוזר השמש לגלגלו היוצא המרכז כהתבה לגלגל המזלות ויהיה שתי
התשובות שוות הנה הביט בשבעת אשר יביט בה בשווי אחד חול השמש
בשני החרפי' ואמתו ולזה מבטי אברכ' מבט שני חרפי' לא יוסף באמתתו
והיה הזמן אשר בין שני המבטים מהין בתשובות שלמות לשמש בגלגל המזלות
ובתשובות שלמות כמו התשובה בגלגל היוצא המרכז וחלק הזמן אשר בין שתי
המבטים על מספר התשובות אשר בין שני המבטים ויצא מזה חוזר השמש
לגלגלה היוצא המרכז וזה שס"ה יום ופחות מרובע יום כחלק משלש מאות ביום
על הקרוב ולזה עדות על אמתת זמן זאת התשובה אשר תמצא אותו בהאותו
למה שאמר אברכ' ובצירוף מבטו להמשך הקיצי אל מבט מיטון ואוקטימון לזה
הקצוף ולכן זה יוכן בשתי הטבעות אשר הביט בם הנשיא ובשני הבריחים

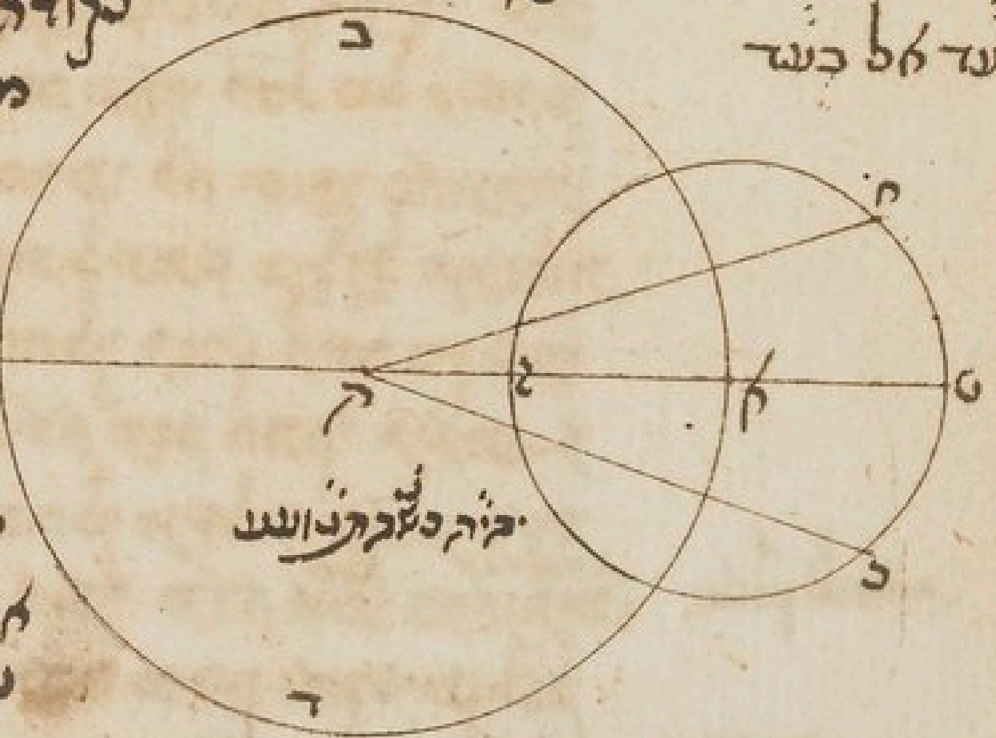
הכוכבים או הלבנה ׳׳ ולפי שהתבאר אלא כן שיעור זמן השנה לקח אחר זה בבאור
ההקפה אשר ילך עליו השמש במהלך האמצעי (השוה) ובאר שהוא אפשר שיתנועע הכוכב
בגלגל תנועה שוה ר״ל שיחתוך מהמרכז בזמנים השוים קשתות שוות. ויראה יתנועע המיוחד
בגלגל המתלות תנועה מתחלפת ר״ל שיחתוך מהמרכז בזמנים השוים קשתות מת׳׳
מתחלפות וזה יובן באחד משני פנים וזה אם בשיהיה הכוכב יתנועע תנועתו
השוה על מרכז גלגל המרכז חוץ מן מרכז גלגל המתלות אשר הוא מרכז העולם
ואם בשיתנועע תנועתו השוה על מרכז גלגל ההקפה ויהיה מרכז זה הגלגל יתנועע
תנועה שוה על מרכז גלגל מרכזו מרכז העולם ויקרא זה הגלגל הנושא לגלגל
ההקפה הנה על כל אחד מן שני השרשים יהיה הכוכב יתנועע תנועה שוה
ויראה יתנועע בגלגל המתלות תנועות מתחלפות ויתבאר זה על זה התאר ׳׳
יהיה הגלגל היוצא המרכז שהוא אבגד סביב מרכז ה ויהיה מרכז גלגל המתלות
נקודת ז ונשים כן זה ונעביר בכל שני הקטרים אל מרכז השמש ויתנועע
אותו על שתי נקודות א ד ותהיה נקודת א היא המרחק הרחוק ונקודת ד
הקרוב ונבדיל מאלו שתי נקודות א ד שתי קשתות שוות והם שתי קשתות אב גד ונגיע
קוי בה בז גה גז ויהיו שתי זויות שוות ושתי זויות אהב גהד שוות ושתי זויות אזב גזד מתחלפות
וזוית אזב היא אשר יחתוך הכוכב בראות בזמן אשר יחתוך בו קשת אב
וכן גם כן זוית גזד היא אשר יחתוך בראות בזמן אשר חתך בו קשת
גד הנה כבר חתך הכוכב מגלגל המתלות בזמנים השוים קשתות מת׳׳
מתחלפות ׳׳ וכמו זה בשני יתבאר בצורת ובדמיון זה בעצמו



גלגל ההקפה וזה אנו אם שמנו גלגל המתלות שהוא אבגד סביב מ׳׳
מרכז ה ושמנו גלגל ההקפה אשר יתנועע על מרכזו שהוא בטח סביב מרכז א
והעברנו שתי נקודות הא כמו אק והעברנו בכל שני הקטרים עד שיפגשו
מרכז גלגל המתלות על נקודה ז ומרכז גלגל ההקפה על שתי נקודות טז והיה
נקודת ט המרחק הרחוק ונקודת ז הקרוב הנה כשיתנועע
מרכז גלגל ההקפה על מרכז גלגל המתלות תנועה שוה
מא׳׳ המתלות והתנועע הכוכב תנועה שוה על
מרכז גלגל ההקפה סביב מרכזו מנקודה ט אשר
היא המרחק הרחוק הנה אם יהיה תנועתו ממנו
אל צד מאשר המתלות ואל צד תנועת מרכז גלגל
ההקפה כמו הוא כבר התנועע קשת טח תהיה זוית
אשר תפודש אצל מרכז גלגל המתלות כל זוית טאח
נוספת על זוית אשר יתנועע אותה מרכז גלגל
ההקפה סביב מרכז גלגל המתלות ותהיה תנועת הכוכב עצמו

לבעד אל בעד

לקרוב אל [illegible]



לזה גדולה מתנועת מרכז גלגל ההקפה בזוית טס״ח וכשעבר הכוכב על נקודה ז
אשר היא המרחק הקרוב עוד ישתנה אל צד המרחק הרחוק אל נקודה כ יהיה
תנועתו הסבובית לתנועת מרכז גלגל ההקפה ר״ל שיהיה יתר אל חלוף משך המזלו׳
ויהיה בזוית אשר יתחדש אצל מרכז גלגל המזלות ר״ל זוית טה״ב בחסרת מתנועת
גלגל ההקפה ויהיה תנועת הכוכב לזה קטנה מתנועת מרכז גלגל ההקפה באותה
הזוית ויראה הכוכב יתאחר בזמנים השוים מגלגל המזלות לשתות מתחלפות ∴
ואם התנועה הכוכב מנקודה ט אשר היא במרחק הרחוק אל חלוף משך המזלות
ר״ל אל צד תנועת מרכז גלגל ההקפה יהיה הענין בהפך זה ר״ל שתהיה תנועתו
הנראית מהמרחק הרחוק קטנה מתנועתו השוה · וכשיהיה בנקודה ז אשר היא
המרחק הקרוב תהיה תנועתו הנראית מהמרחק הקרוב גדולה מתנועתו השוה :
וכבר יתבאר זה הענין בשני הקושים יחד במה שאומר יותר כולל מזה אשר
זכר אותו כשיהיה היות המובדלות תחלי שגל הגלגל היוצא המ
המרכז אין שהובדלו על זה התאר · שיהיה הגלגל היוצא המרכז שגל אבג
סביב מרכז ה ומרכז גלגל המזלות נקודה ז והקטר ההולך במרחק הרחוק וה
והקרוב ... דז אהג ובדיל
תחלי שגל אבג שתי קשתות שוות בלי זה מגזום
שנחלק מהם המובדלות אומבדלות וקם שתי
קשתות חט כב ונעביר קוים בשני מרכזי
הז בקוי הא טה הז טז כז בז ויהיו שתי זויות
חהט כזב שוות ואומר ששתי זויות חזט
כזב מתחלפות ושזוית כזב היותר גדולה
משתיהם : ההקופה שנעביר
שני קוי בז טז אל מרכז
שגל אבג עד שיפגשוהו על שתי נקודות
ד ל ונשים נקודה ל בנקודה ח בקו לח
ונקודה ד בנקודה כ בקו דכ ונוציא
מנקודה ז עמוד על קו לח והוא עמוד
זג ונוציא מהנה עמוד על קו דכ והוא
עמוד זע הנה מפני שקשת חט שוה לקשת
כב תהיה זוית חלט שוה לזוית כדב ומפני שאלו
הזויות האלה שוות יהיו זל דס מקו זד יהיה עמוד זג קטן
מעמוד זע ומפני שעמוד זג קטן מעמוד זע ויהיו חז גדול מקו כז תהיה זוית שגן
גדולה מזוית כחז הנה מקובץ שתי זויות שגן שהם גדול מקובץ שתי זויות כחז לז״

באלו הוא ד

בהפך

בשני המרחקים

כה ככב

הנה זוית כ״ז״ב גדולה מזוית ח״ז״ט וזה מה שרצינו לבאר ∴

וכן כשיתנועע גלגל ההקפה עגול א״ב״ג סביב מרכז ה׳ ומרכז גלגל המעלות נקודת
ז׳ והנשען בו ה״ז והעובר עליהם אל נקודה א׳ אשר היא המרחק הרחוק ובדיל מחצי
א״ב״ג שתי נשיאות שוות והן שתי נשיאות ח״ט כ״ב והנשען נצאות בנקודה ז׳ כמו ח״ז ט״ז כ״ז
כן יתבאר בכמו מה שקדם שתי זויות ח״ז״ט ב״ז״כ יחד לפנות ושוות
ח״ז״ט היותר גדולה מ׳שיתכן ∴ ג מעופפת שמונת
נגיע שני דוי חל״מב
והעבריס אל צד נקודה ז׳ ונוגעי
מנקודה ז׳ שליהם שני עמודי
ז״ב ז״ע הנה מפני ששתי נצבות
שתי זויות ח״ל״ט כ״מ״ב שוות ויהיו
ח״ט כ״ב שוות ויהיו
שתי זויות ז״ל״ב ז״מ״ע גם כן שוות ויהיו שתי ... צריך שיהיו ז״ל יהיה עמוד ז״ע גדול
מעמוד ז״ב ויהיו שעמוד ז״ע גדול מעמוד ז״ב ויהיו כי כן יהיו ח״ז יהיה זוית
ז״ב״ע גדולה מזוית ז״ח״ב וזוית כ״מ״ב כמו זוית ח״ל״ט תשאר
זוית ח״ז״ט גדולה מזוית ב״ז״כ וזוית ח״ז״ט היא הה׳נועה המותר בין השוה והנראית
בזמן אשר יחתוך בו הכוכב קשת ח״ט וכן זוית ב״ז״כ היא המותר בין התנועות השוה
והנראית בזמן אשר יחתוך בו קשת ב״כ . ובעבור שהיו שתי נשיאות ח״ט וב״כ
שוות היו הזמנים אשר יחתוך אותם בשניהם שוים ויתחייב מזה שיהיה הכוכב
יחתוך בראות מגלגל המעלות בזמנים השוים נשיאות מתחלפות וזה מה שרצינו לבאר ∴

ויתבאר בזה שיתרון בזוית החלוף של כל אחד מהשני השרשים האלו יותר
גדול מה שיהיה לכוכב במרחק הרחוק והקרוב לו ולא יעבור המותר
ימשוט עד שיגיע הכוכב אל המעבר האמצעי והוא הנקודה אשר מרחקה מנקודת
המרחק הרחוק בראות רובע עגול ולא יעדר המותר בחלוף בין התנועה השוה
והנראית ויהיו אלה גם שוות ולזה הנה נקודת המעבר האמצעי לכוכב
וזה שהתנועה הנראית בה תהיה האמצעית שבתנועותיו . הנה מה שיהיה הכוכב
לו שני מינים מתחלפים בכבר אפשר שיתחברו בו שני השרשים יחד ר״ל המרכז
אשר ישוער בו על הגלגל היוצא המרכז ואשר ישוער בו על גלגל ההקפה
כמו שיתבאר זה במה שיבוא אחר זה מעניין הכוכבים הכוללים ומה שאין לו
כי אם חלוף אחד יספיק בו אחד משני השרשים האלו ויהיה כל מה שיתחייב מכל
אחד מהשרשים נאות למה שיראה לעין כשיהיו היחסים שמורים ויהיו התנועות בם
שוות ר״ל שיהיה יחס מה שבין שני המרכזים בגלגל היוצא המרכז אל חצי
קטרו כיחס חצי קטר גלגל ההקפה אל חצי קטר הגלגל הנושא אותו אשר מרכזו
מרכז גלגל המעלות ותהיה תנועת הכוכב בגלגל היוצא המרכז שוה לתנועת

הנה ה׳ היו אחר מה

המלאכל
תשלאכל

יהיה לו אלף
מתכים דבר

הסובב לו

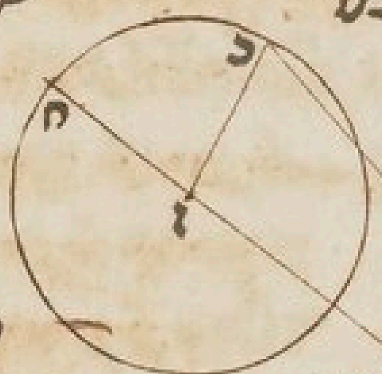
בגלגל הקטנה ושוה גם כן לתנועת מרכז גלגל הקטנה על מרכז העולם וכשתהיה
תנועת הכוכב בגלגל הקטנה כשיהיה במרחק הרחוק אל חלוף תנועת מרכז גלגל
הקטנה כדי שתהיה תנועתו מורכבת יותר כמו שיתבאר בשורש
הגלגל היוצא המרכז   והתחלת מה שראוי שיבואר מהתחלות שני הצדדים
האלו שזוית החלוף בכל אחד מהם יותר גדולה ממה שתהיה אצל היות הכוכב
בנקודת המעבר האמצעי והוא כשיהיה מרחקו ברחוק מנקודת המרחק הרחוק
רובע עגולה ושכל מה שירבה המרחק זוית החלוף יותר גדולה מה שרחק המרחק :
ונבאר זה על זה המאמר שיהיה הגלגל היוצא המרכז עגולת אבגד ומרכזו נקודה
ה ומרכז גלגל המזלות נקודה ז והקו העובר בם קו אהזג אהזג ותהיה
נקודה א המרחק הרחוק לכוכב ונקודה ג המרחק הקרוב לו ונוציא
מנקודה ז עמוד על קו אג והוא קו זב ונעבירהו אל ד
הנה תהיה זוית הבז והיא זוית החלוף בין זוית אזב אשר היא תנועתו
השוה וזוית אזב אשר היא תנועתו הנראית ונרשום על מרכז עגול
אבגד שתי נקודות ח ט ונגיעם בשתי נקודות זה בקוי חז חה טז טה
הנה תהיה זוית ח היא זוית החלוף בין שתי זויות אהח וחזה וזוית ט גם כן
זוית החלוף בין שתי זויות אהט אזט ואומר שזוית ב גדולה מהזויות
האלו ושזוית ח הקרובה מהמרחק גדולה מזוית ט הרחוקה
ממנה ·· המופת שנוציא מנקודה ה עמוד
על קו זח והוא קו הכ ונוציא ממנה גם כן
עמוד על קו זט והוא עמוד הל הנה יהיה כל אחד משני העמודים
האלו קטן מעמוד הז המוצא על קו בז ויהיה הכ מעמוד גדול מעמוד הל ומפני
שקוי הב הח הט שוים יתחייב שתהיה זוית ב אשר יהיה מיתרה היותר ארוך
גדולה מזוית ח וזוית ח גדולה מזוית ט ·· וכמו זה בעצמו יתחייב
אם היו שתי נקודות ח ט במה שבין שתי נקודות ב ג ··
ויתבאר גם כן בשורש גלגל הקטנה גלגל המזלות עגול אבגד ומרכזו נקודה ה
ויהיה קו אהג הקוטר אשר יהיה עליו מרכז גלגל הקטנה כשיהיה הכוכב
ביותר רחוק מרחקו מנקודה ה אשר היא מרכז גלגל המזלות ויהיה גלגל הקטנה ע
עגול חו סביב מרכז ז ונניח מרכזו במרכז גלגל המזלות בקו הזח הנה תהיה נקודה
ח מגלגל הקטנה היא מרחקו הרחוק והיא אשר יהיה בה הכוכב כשמרכז גלגל קטנתו
על נקודה א ותהיה זוית זוח כמו זוית אהז ונניח קו זה הנה מפני שתנועת מרכז
גלגל הקטנה על מרכז גלגל המזלות שוה לתנועת הכוכב על מרכז גלגל קטנתו יהיה
הכוכב על נקודה [illegible] מגלגל קטנתו ויהיה קו זו נכחי לקו הא הנה זוית אהז שוה לזוית
זוח ואם יהיה זוית אהז נכחית בה זוית זוח ויהיה קו [illegible] המוציא למרכז גלגל הקטנה

ונ' מחדשות

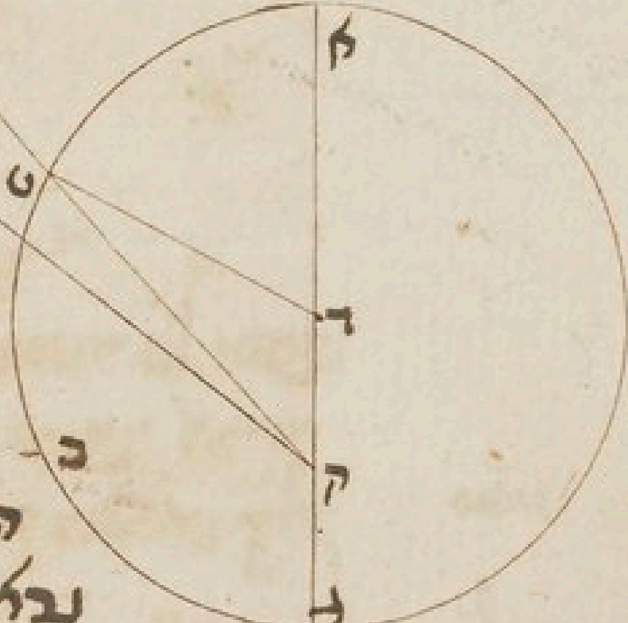
בענין

גל' אבגד

ותהיה זוית בה״ג גדולה מזוית החלוף   ואם נרשום על נקודת א״ב שתי נקודות וקוים
שתי נקודות ט״ב ונמשך כל אחת מהן מרכז גלגל ההקפה ונשים זוית לט״ח שוה לזוית
אה״ט הנה תהיה נקודה ל מגלגל ההקפה היא מקום הכוכב מפני כי יהיה מרכז גלגל
ההקפה על נקודה ט   וכן אם שמנו זוית אה״ב כמו זוית אה״ב תהיה נקודה מקום
מקום הכוכב מגלגל הקפתו כי יהיה מרכז גלגל ההקפה על נקודה ב ומבואר
שזוית טה״ל גדולה מזוית בה״ח וכן יהיה אם היה מרכז גלגל ההקפה מה שבין
שתי נקודות ט״ב וזה מה שרצינו לבאר ״   ונשים גם כן הגלגל
היוצא המרכז שעליו אה״ג סביב מרכז ד ומרכז גלגל ההקפה המקולות נקודה
ה והקו העובר במרחק הרחוק והקרוב אה״ג ונשים הכוכב על נקודה ט ונניח
קוי ט״ד ט״ה ונוציא מנקודה ה קו נצבי לקו ט״ד והוא קו ה״ח ונרשום עליו נקודה
ג איך מה שתפול ויהיה יחס קו ד״ה אל קו א״ד כיחס ח״ג אל ג״ה ונוציא מנקודה ג
קו נצבי לקו א״ד והוא קו ג״כ ונשים נקודה ז מרכז ובשיעור מרחק ז״ח ונעשה
שגלגל ח״כ הנה יהיה גלגל הקפת הכוכב יחתוך קו כ״ג על נקודה כ ונניח נקודה כ
בנקודה ה כמו כה ואומר   שהוא ילך עם נקודה ט והוא יתרחק על קו
קו״ התמונה   שקו כ״ג נצבי לקו א״ג הנה זוית זכ״ג כמו ז



זוית אה״ב
ולפי שקו א״ה נצבי לקו כ״ג וקו ה״ג נצבי לקו
ד״ט תהיה זוית הד״ט כמו זוית ה״ט ויחס
קו ה״ג אל ז״כ כיחס ט״ד אל ה״ד יהיו שני המשולשים
כו״ה ט״ה דומים הנה זוית ה״ב שוה לזוית אה״ט וכבר היתה
זוית ה״ג כמו זוית אה״ב הנה זוית אה״ט כמו זוית אה״ב הנה
קו ה״ב מתדבק על קו ח״ט הנה שניהם קו אחד ׳ ובעבור שזה
הכוכב ביוצא המרכז זוית אד״ט יחתוך בזה הזמן מרכז גלגל



ההקפה זוית אה״ג ויחתוך הכוכב בגלגל ההקפה זוית חז״ב ויהיה
נראה ככל אחד משני המשולשים על קו אחד והוא קו ק״ט ויהיה מרחק
מקו א״ה בכל שני המשולשים זוית אה״ט ויהיו שתי זוית החלוף והן שתי זוית ד״טא
כה״ג שוות ותהיה זוית ז״כב בגלגל ההקפה שוה לשתים לזוית אשר היא מרחק
הכוכב מהקו העובר במרחק הרחוק והקרוב כ״ל זוית אה״ב ויראה הכוכב לזה
לשתים בשני המשולשים יחד על קו אחד והוא קו ק״ט וזה מה שרצינו לבאר ״
ואם היה הכוכב גם כן יראה כבר הגדיל מגלגל המשולות שתי זוית שוות
מאלה שתי נקודות המרחק הרחוק והקרוב באמצע הגלגל היוצא המרכז
הנה זוית החלוף יהיו שוות ויהיה הכוכב על נקודות בח״ג ונניח אותם במרכז
גלגל ההקפה ויהיו זוית אה״ב אה״ג זה״ג שוות ונניח קוי ב״ד ח״ד ג״ד ואומר
שזוית ב״ח ג יהיו שוות ״   התמונה שעתי זוית זה״ג אה״ב שוות

יהיה לזה כן בהג"ז יתר ויהיו שתי זוויות ג' וב' שוות ויתחייב גם כן שיהיו שתי
זויות זה"ב חה"ב שוות יהיו גם משולשי זה"ד חה"ד שוה הצלעות
הצלעות והזויות ויהיו שתי זויות ד' ח' תיכון שוות ויהיו זויות
החלוף לנקודות בח"ז שוות · ויתחייב מזה שתהיה שתהיה זוית
בד"ח אשר הוא התנועה הנראית והיא אשר יחלוף אותה הכוכב העובר
בשני המעברים האמצעיים לחלקיים · וזה מה שרצינו ביאורו ·

התנועה השוה שוה לזוית בהם אשר היא : התנועה

ולומר גם כן שזה בשעתו יהיה בצורה אשר ישעה בו על גלגל ההקפה ·· בעיון
ויהיה הגלגל הנושא לגלגל ההקפה שעל אזג"ד ומרכזו אשר הוא מרכז גלגל
המזלות נקודה ה' וילך עליו כן בהג"ד איך מה שיפול ותהיה זוית נג"ה כמו כל אחת
משתי זויות אה"ב ודה"נ ולומר שזויות החלוף לכל אחת מנקודות בג"ד יהיו גם
שוות · הנה יהיה מרכז גלגל ההקפה כשיהיה הכוכב על נקודה ב' על נקודה
ז' ויניע בו זה ונעבירו אל ח ויהיה מרכז גלגל ההקפה גם כן כשיהיה
הכוכב על נקודה ח' על נקודה ט' ויניע פח כה וכשיהיה
הכוכב על נקודה ד' יהיה מרכז גלגל ההקפה על נקודה
נ' ויניע בו נד נע ולומר שזויות בה"ג כה"ח נה"ד
שוות · התוספת שיניע בו בג זט כפ נע הנה
יתחלפו שזויות אה"ב מה"ג דה"נ שוות ויהיו בן
מה"ב שני נמחיים לכן אם יהיו זויות טה"ז כמה"פ דה"נ
גם כן שוות הנה משולשי בה"ט ממה נה"ע שוה
הצלעות והזויות כל צלע לנגדו וכל זוית לנגדה
הנה צלעות בט מפ דע שוות והסאות כן בה
בהט כהכחות כן פה כה"ח ובכחות דה בהטה השם
יתחייב לזה שיהיו כן בה פה דה שוים הנה משולשי
הבה"ז הפה"כ הד"נ שוה הצלעות כל צלע לנגדו הנה הם
שוה הזויות כל זוית לנגדה הנה זויות בה"ז פה"כ דה"נ אשר הם זויות החלוף שוות
וזה מה שרצינו ביאורו ·· ויתחייב מזה גם כן שתהיה זוית זה"ב אשר
היא התנועה השוה שוה לזוית בה"פ אשר היא התנועה הנראית והיא אשר
יחלוף אותה הכוכב העובר בשני המעברים האמצעיים לחלקיים וזה מה שרצינו
לבאר ··

לבאר

בחלוף אשר יראה לשמש ·· לבד

ובעבור שהתבאר לנו כל מה שרצינו
אחר זה בבאור שעור החלוף אשר יראה לשמש וזה שבעבור שהיה זה
החלוף אחד והיה הזמן אשר מהקטנה שבתנועות השמש אל האמצעית שב
שבתנועות גדול מהזמן אשר מהאמצעית שבהם אל היותר גדולה מהם

מקום הירח ··ב אי שעה בזה החלוף שורש בגלגל היוצא המרכז והשמש שוה תוכן נפילתו
גם כן בשורש אשר ימשך כן של גלגל הקטן במתהיך התנועה הכוכב שהוא בגלגל הקטן
במרחק הרחוק המתחייב אל חלוף תנועת המזלות כמו שאמרנו אמנם שיהיה השורש כל שנה
הגלגל היוצא המרכז יותר מעט ויותר כל לפי שמקום שלם בתנועה אחת ושורש
גלגל ההקפה אחרים שלם בשתי התנועות ובראש החלק הזקוק מגלגל המזלות
אשר יהיה בו במרחק הרחוק מהגלגל ביוצא המרכז ושישער הקו אשר בין שני
המרכזים ולקח לזה שלשה מבטים ··· אחד מהם בהיותו בשני הכוכבים
והשני בהיותו בהקפה הקטני · והשלישי בהיותו בשני החרפי ויצא הזמן אשר
מהשני הכוכבים אל החרפי ארוך מהמכרי זמן הקטנה וידע שנובה השמש יפול בהם
אשר מהשני הכוכבים אל השני החרפי · ויצא הזמן אשר מהשני הכוכבים אל הקטן
הקטני ארוך מהזמן אשר מהקטן הקטני אל השני החרפי · וידע בזה שנובה
יפול בזה הרובע ווה שמקום מבט הזמן אשר מהשני הכוכבים אל הקטן הקטני
צד ומ אשר מהקטן הקטני אל השני החרפי כב · והוציא מן היתרון כי חלק
הנשאותו ··· מה שבין שני המרכזים ומקום המרחק הרחוק של זה המאמר ··
עשיריב שגלגל גלגל המזלות שגול אבגד סביב מרכז ה ושם נקודת א השני כ׳
הכוכבי ונקודת ב הקטן הקטני ונקודת ג השני החרפי ונקודת ד
הקטן הסתוי ושבב שהאמר שמרחק הרחוק מהגלגל היוצא המרכז אמנם יפול
בקשת אב ושגלגל היוצא המרכז יהיה שגול זחטב ומרכזו ג ונמשך קוטר
בגב הו הו קו הוא שבין שני המרכזים ונקודת ו מגלגל המזלות היא מקום המרחק
הרחוק הנה השמש אם כן מתחלף בשתו זח מהגלגל היוצא המרכז בצד ימיני
ובשתו חט בצד ימינים וחצים של נקודת ה שני נוים נבחיים לשני נוי אנן כד׳ ביום
ימיני שכבל אחד מהקוטים אשר תחתוף בם השמש שמשות זח חט מהגלגל הי׳
היוצא המרכז ידוע הנה כל אחת מהקשתות גם כן ידועה אחר שהכל
נדמה הידיעה בשיעור זמן התנועה השמש והשני זה יהיה יתרון
זה שם ידועים ויהיו היתרים וקם נוי נון נה ידועים ויהיה
לזה נו אשר בין שני המרכזים ידוע וזה ב חלקים וכט דקים
בשיעור אשר בו חצי קטר הגלגל היוצא המרכז שששים חלק
והגיע גם כן זוית נהו ידועה הנה תהיה קשת זוהו והיא
מרחק הנובה מהשני הכוכבי ידוע והיא צד ל׳
והיא שהוכן השנית הנובה ומה שבין שני המרכזים בשלמות
מבטים כזולת זה הדרך כל שיהיו המרוחות המובטים
מגלגל המזלות כלתי נקודת השני והקטן אבל שמקום יותר נאה ויכנס
בו הקירוב לרבוי הקבלה והחלוף והוצאת השורש ··

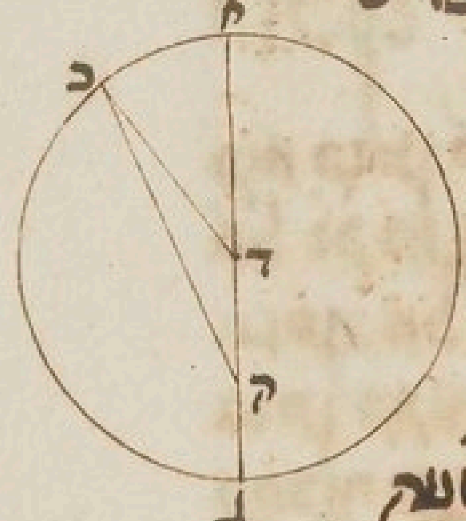
כמספר ל׳ חמשי׳ לבטלמיוס כתוב
צד וחצי : כב וחצי :

הנ׳ ושביעית ל׳ ... הנובה

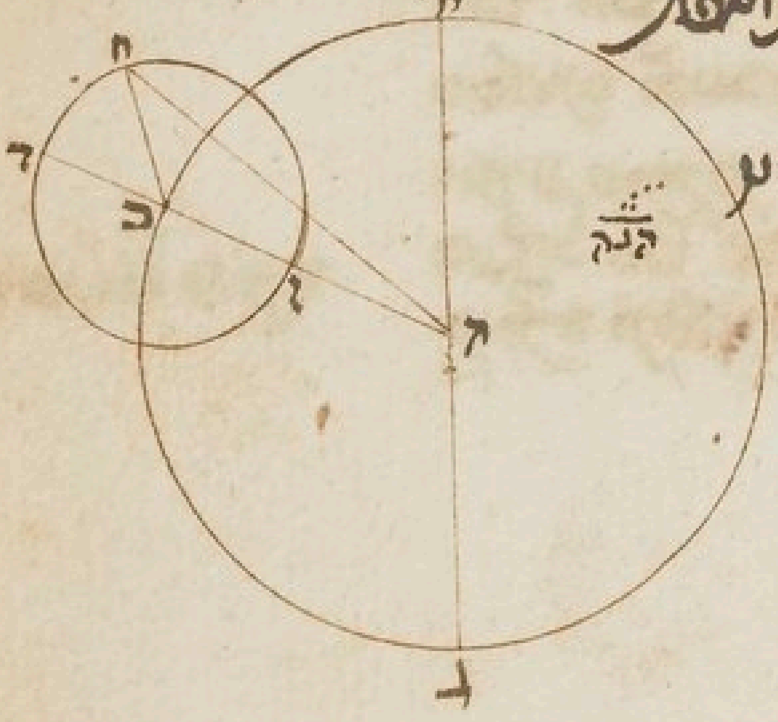
במספר ל׳ חמשי׳ לבטלמיוס
צד יום וחצי יום ·· כב יום וחצי :

ב
א
ע
ח
פ
מ
נ
ט
ד
ה
ז
ו
ל
כ
ס
ד

ולפי שהתבאר לו מקום נכח האמצעי מגלגל המזלות והוא שכבר שני המרכזים
היה אפשר לנו לדעת שיעורי החלוף החלקיים בכל חלקי המזלות על
התאר הזה .. שנניח הגלגל היוצא המרכז שעל אבג סביב מרכז ד
ויהיה קוטרו אדג ונניח מרכז גלגל המזלות שלו נקודה ה ונבדיל
מהגלגל היוצא המרכז קשת אב במו זה שיעור הידוע ונניח נקודה ב
במרכז הגלגל היוצא המרכז ובמרכז גלגל המזלות כשני קוי בד
בה הנה מפני שקו הד אשר בין שני המרכזים ידוע בשיעור אשר
בו חצי קוטר הגלגל היוצא המרכז ידוע יהיה משולש בדה כל אחד
משני צלעי בד דה מהמין ידוע וזוית בדה מהמין ידועה הנה זוית
דבה מהמין ההוא ידועה ואת הזוית היא זוית החלוף אשר בין התנועה



השוה והנראית ר"ל בין שתי זויות אדב ואהב הנה יחוסר מחלקי זוית אדב
המונחת אם תהיה האמצע בחצי אשר מהמרחק הרחוק אל המרחק הקרוב
ויתוסף עליהם כשתהיה האמצע בחצי השני רצוני אשר מהמרחק הקרוב אל
המרחק הרחוק ומה שיהיה אחר התוספת או החסרון הוא שיעור זוית אהב
אשר היא מהלך האמצע בגלגל המזלות מנקודה א רצוני נקודת הנכח
וכבר התבאר שמקום זאת הנקודה מגלגל המזלות ידוע ויהיה לזה מקום
האמצע מגלגל המזלות ידוע וזה מה שרצינו לבאר .. וכן אם היתה
הזוית המונחת זוית אהב ידועה נשים כן שיעור זוית בדה כזה התוספת כשיעור
ונדע ממנו שיעור זוית אדב .. וכן אם היתה האמצע התנועה
על מרוץ גלגל ההקפה הנה נשים שעל אבג גלגל המזלות ומרכזו
נקודה ד ויהיה על מישור גלגל ההקפה דה ויהיה מרכזו על מרוץ זה הגלגל
נקודה ב ונניח קו הבד ונוציא נקודה א מתחת גלגל המזלות הנקודה אשר
יהיה שם האמצע עם מרכז גלגל ההקפה כשיהיה במרחק הרחוק מהגלגל
ההקפה ר"ל כשיהיה על נקודה ד ונניח נקודה א כמרכז המזלות וכן אהג וה
ותהיה קשת אב והיא תנועת האמצע הממוצעית מונחת במו זה שיעור [illegible]
ותהיה קשת דח מגלגל ההקפה והיא תנועת החלוף שוה לה ונניח נקודה ח
במרכז ההקפה [illegible] ונניח חב הנה משולש הבח זוית ב מהמין ידועה ושני צלעי הב
בח מהמין ידועים תהיה זוית חהב ידועה והיא זוית החלוף והחוסר או התוסף
כפי מקום האמצע מגלגל ההקפה ומה שיהיה אחר החסרון או התוספת
הוא מרחקו מנקודה א ונשלם ביאורו ..
וכן אם היה ידוע זוית אהח ר"ל תנועת השמש האמיתית ורצינו
לדעת תנועתו האמצעית ר"ל זוית אהב נוציא אותה
מפני שזוית בהח היא שוה לזוית [illegible] אהח הנה היא ידוע וכו'



אחד משני חלקי הי״ב כמ״ה ידוע היה לזה ג׳ וית כה״ח ידועה ונחסרה או נוספה
כפי חלקי היום השוה בגלגל הנטה והנה שהיה אחר התוספת או החסרון הוא שיעור
זוית הקוב ונשלם ביאורו ·

חלוף הימים בלילות ·

וכאשר שיין הימים בלילות מצד
בחמת המתחלפים וזה שהיום בליל
הוא הזמן אשר יתחיל בו השמש מעגול האופק או מעגול חצי היום עד שישוב
אל זה המעגול בעצמו והוא הזמן אשר יסובב בו שוה אלף אחד למעוף היום
ונוסף אל זה מה שיעלה עמו מה שיתנועע אותו השמש מגלגל המזלות
בזמן ההוא וזה הזמן הנוסף ישיגהו החלוף משני פנים · אחד מהם שהשמש
תתנועע מגלגל המזלות בזמנים שוים בנלאות מתחלפות · והשני שהחלקים
השוים מגלגל המזלות יעלו מהאופק או מגלגל חצי היום עם חלקים מתחלפים
ממעוף היום ויהיה זמן שנת השמש הוא הזמן אשר יסובב בו שוה ממעוף היום
סבובים מספרם כמספר ימי השנה ונוסף על זה סבוב אחד והוא אשר יסובב
עם כל חלקי גלגל המזלות אשר יתנועע אותם השמש בזמן השנה וכשנחלק
אותו הסבוב על מספר ימי השנה יצא לשנה ליום האחד ולילו סבוב אחד
למעוף היום ונוסף אל זה נ״ט דקים בקירוב והוא מה שיצא מחלוק שוה מעגל
היום הנוסף על הסבובים על מספר ימי השנה ויהיה לזה זמן היום האמצעי
בלילו הוא הזמן אשר יסובב בו חלקי שוה אחד ממעוף היום ונ״ט דקים
מהם על הקירוב הנה זמן היום בלילו הוא הזמן אשר האמתי יבחן בו ה׳
החלוף משני פנים ·· אחד מהם מה שאין אלו הנ״ט דקים מחלוף תנועת
השמש · והשני מה שישיגם מחלוף העליות אצל האופקים או אצל שוה
חצי היום אלא שזה המתחלפות ביום האחד בלתי מורגש ואולם בימים
רבים הנה יתחבר מהם שיעור יורגש בו ובעבור שהיה רוב התוספת
בין חלקי הגלגל היוצא המרכז וחלקי גלגל המזלות אמנם יהיה בשני החצאים
מהגלגל היוצא המרכז אשר יחלק אותם המרחק הרחוק והקרוב בחצ״יים
התח״יב שיהיה רוב התוספת אשר ישיג הימים בלילותם מצד חלוף השמש
אמנם יהיה בשני החלקים האלו מגלגל המזלות והיה השיעור בחל״י ומני
השנה כמו ט׳ חלקים וחצי חלק מפני שאחד מהשנים יוסיף על חצי שוה
כ״ד חלקים ושלשה רביעי חלק והשני יחסר מחצי שוה בכמו החלקים
בעצמם ובעבור שהיה התוספת בין חלקי גלגל המזלות ובין מה שיעלה או
ישקע עמהם ממעוף היום יתחלף כפי התחלפות האופקים והיה זה התוספת
בעגול חצי יום בכל אופק אחד בשיעור לא ישתנה התח״יב שלא נשים התחלת
הימים מהחלק היום או הלילה ויהיה זמן היום האחד מחצי היום או הלילה עד

עת״ם

שינויי לפי

יוסיפו הימים
רבוי

היום שיהיה סבב באופקים

עד חצי היום הבא אחריו או הלילה ואולם רוב הירחין אשר יהיה בין נפל
המזלות ובין שלוחיהם בשוה חצי היום הנה יהיה ׳ ׳ ׳ ׳ ׳ ׳ ׳ ׳ ׳ ׳
כשני המזלות אשר ימשכו לגדולה מעלות גדודות השווים וכשני מזלות אשר
ילכו לגדולה מעלות גדודת הקטנים וימשך זה נרוב מן ד׳ חלקים וחצי חלק
ותוסף השעות זה במה שנזכר דמיונו במאמר הראשון מזה הספר ויהיה המוקף
בין השעות והשעות ט׳ חלקים הנה החלק מנפל המזלות המיוחס אל
התוספת הוא אשר יתרבה בין שני המוקפות האלו כל המוקף אשר מפני
חלוף השמש והמוקף אשר מפני חלוף השעות כנפל חצי היום מוסיפים
יחד והוא החלק אשר מתחלת עקרב עד תחלת דלי והחלק המיוחס אל
החסרון הוא החלק אשר יתחסרו בו שני הקריבות האלו מתחסרים יחד
והוא אחרית השנים כל מתחלת אשר דלי עד סוף תאומים והיה השנת
גם אולם מפני חלוף השמש בו׳ זמנים וב׳ שלישי זמן ואולם מפני חלוף בין
השעות כד׳ זמנים וב׳ שלישי זמן עד שיהיה המקובץ משני הקריבות יחד
ח׳ זמנים ושליש זמן שה כמו חצי שעה וחלק מי״ח חלק משעה ואולם בארץ
נכרם אל נכרת הנה בכפל זה אם יתחלקו הנה י״ו זמנים וב׳ שלישי זמן
ואם משעות הנה שעה ושלישית וזה השיעור שלם בשמש ובוודאי מ
המכוכבים לא יכנס תמיד מקטנות שיעור מורגש ואולם בירח הנה
למהירות תנועתו הנה אשר ישיגהו מזה כמו ן׳ חמישיות חלק והוא מה שיחלבו
כשעה ושלישית האמורה ∴ הנה בארצינו שנשיב הימים המחולפים
אל הימים השוים ידענו מהלך השמש האמצעי והאמתי בזה הזמן הוא
המוגה ונדע שלוות המהלך האמתי בכדור השבב ולהחנות המוקף בין חלון השעות
והמהלך האמצעי ומה שיהיה זה המוקף נרח חלקו מטו ומה שיהיה משעה
ואם היו השעות יותר מהמהלך האמצעי נשיא זה על הימים המוגהים ואם
היה פחות נחסרהו מהימים המוגהים ומה שיהיה אחר התוספת או החסרון
הנה הם הימים השוים ובהפך זה נשיב הימים השוים אל הימים המחולפים

נשלם המאמר השלישי תהלה לאל אמן נס

המאמר הרביעי מזה הספר בתנועות הירח ∴ ולפי שהתבאר
לנו כל מה שנצטרך משנת השמש היה אפשר לנו החקירה בתנועות הירח

ואחר תחלה הקדמנו מה אשר ראוי שישען בזה וראה כי הלקיות יורו תמורות
השמש בהם על מקומות הירח: אם השמשיים מהם הנה במקומות הם
הם מקומות הירח: ואם הירחיים הנה תמורות השמש בם בהקבלת תמורות
הירח על האמת: אבל תמורות השמש בלקיות השמשיות אמנם הם תמורות
הירח הנראים מגלגל המזלות לא תמורותיו האמתיים: וזה שהם אמנם
יהיו אצל מעבר הירח בקו אשר יעבור בראות עין ובמרכז השמש לא מעברו
בקו אשר ילך במרכז הארץ ובמרכז השמש ר"ל בקו אשר יגביל תמורות
הכוכב האמתיים מגלגל המזלות בהשתוות למרכז הארץ ר"ל משטח כדור
גלגל המזלות והדומה שעגול גדול יורשם על רוחבו ועל נקבי הקו הנה
בנקודה אשר יחתוך עליה זה העגול לעגול המזלות היא מקום הכוכב האמתי
מהמה כמו שתמורותו הנראה היא בנקודה אשר יחתוך עליה לעגול גלגל
המזלות העגול אשר יורשם על נטביו ועל נקב הקו היוצא מראות עין ר"ל משטח
הארץ אל מרכז הכוכב: ובעבור שהיו הלקיות השמשיות אמנם יורו על מה
תמורותם מגלגל המזלות זה הקו היוצא משטח הארץ היו תמורותם הם
התמורות הנראים לא האמתיים ואולם הלקיות הירחיות הנה בעבור שהן
שהיתה השגה המחויבת אותם אמנם היא הכנס הירח במחודד צל הארץ
והוא המחודד אשר יתחדש מהנפילה נכח השמש על מה שיקבילהו מן
מגרם הארץ הנה יחול גרם הארץ אז בין הירח ונכח השמש אשר
בו ילך ויתחייב מזה שיהיה מקום הירח מגלגל המזלות בהמצא זמן הלקות
על מה זה המחודד ר"ל הקו העובר בראשו ובמרכז הארץ ובמרכז מה שכנגדו מה
גרם השמש ויהיה מקום הירח האמתי על הקבלת מקום השמש האמתי על
זה הקוטר הנה יתחייב לזה שישאר בחקירת תמורות הירח האמתיים הלקיות
הירחיות לא הלקיות השמשיות שמצא הירח יתנועע על חלוק באורך וברוחב ר"ל
שאין תנועתו בחלק האחד מגלגל המזלות תנועה אחת בשעוריה ולא רחבו
כן מרחב אחד בנטיה לעולם אבל יתנועע בחלק האחד מהמקשית שבתנועותיו
והיותר גדולה מהן והיותר קטנה מהן וכן יהיה רוחבו כן אבל יותר מה שיהיה אל הצפון
ואל הדרום ובעבור יהיה כן אין רחב כן לא הראה מזה על תשובתו בגלגל
הקפתו מתחלפת לתשובת מרכז גלגל הקפתו בגלגל המזלות ומהגדר מגלגל
הנוטה גם כן תלך על חלקי גלגל המזלות וכן תמצא הקוטר אשר מתנועתו
הנוטה אל תנועה המקשית גדול לעולם מן הקוטר אשר מן המקשית אל ה
הגדולה והקטנה זה על שתנועתו במרכז הירח מגלגל ההקפה יהיה אל חלוק
אשר למזלות: ונייתו הקדמונים כבר ידעו בן אל ידיעת זמן תשובתו בגלגל
הקפתו ותשובת מרכז גלגל הקפתו בגלגל המזלות וכיון שיהיה זה בלקיות

מדור

אל מקום הכוכב האמתי משטח

לא אשר ילך במרכז בו

אשר

ובעבור

אל לא יהיה לו שום רוחב
למבוב

הרשום אינו כנגד

ומצבו

קירחיות לא יתכן שיהיה כן באופן חלוף ראות הירח כמו שאמרנו ובעבור שהירח
יתנועע על גלגל הקפתו יתחייב שיהיו לתנועתו בגלגל הנוטה ארבעה ענינים
מתחלפים ·· כי בעת הראשון יהיה הקירות מתוסף והוא אצל סורן
המתעבר האמצעי עד המרחק הקרוב · ובשני יהיה הקירות מתחסר והוא אצל
סורן המתעבר המרחק הקרוב אל המתעבר האמצעי השני ·· ובשלישי איחור
מתחסר והוא אצל סורן המתעבר הקוה האמצעי אל המרחק הרחוק · וברביעי
איחור מתוסף והוא אצל סורו המרחק הרחוק אל המתעבר האמצעי הראשון ·
ויודע בכל עת מהעיתים מאלו הענינים אשר לו בתנועתו בגלגל הנוטה
באי זו מחצה הוא מן המחברות הארבע מגלגל הקפתו ר״ל המחברות אשר יגבילום
שני המרחקים הרחוק והקרוב ושני המתעברים האמצעיים וידוע על טוב
העיון ספי זו אמר הוא המאופה המחברת: ושני הראשונים אצל בנאם הזמן הקוה
המסובב לבנת שתי לקויות ירחיות יהיה מהלך הירח בם יחד מהלך אחד
כל מאלו המתחלפים הארבעה הנזכרים כאשר יחשב לו על טוב העיון שכבר
שב בגלגל הקפתו בלקות השני אל מקומו ממנו בראשון אחר כן יחתכו זה כל
האם שב כמו שיאחר בבנאם שתי לקויות אחרים מהלך הירח בכל אחד מהם
מהלך אחד אבל שהוא יתחלף במקירות ובאיחור למתקלטן בשני הלקויות בראשון גם
יהיה הזמן אשר ביניהם שוה לזמן אשר בין שני הראשונים ויחתוך הירח מגלגל
הנוטה בשני הזמנים האלו אחר הסבובים השלמים שתי קשתות שוות ובשאלו
זה על זה הענין ידוע כוח שכבר שב בגלגל הקפתו בלקות השני אל מקומו ממ
ממנו בראשון ובלקות הרביעי אל מקומו בשלישי ··

ונבאר זה בתמונה על זה התואר שיהיה גלגל הקפה שעל אבג ומרכזו נקודה ה
ונקודת המרחק הרחוק נקודת א והמרחק הקרוב נקודת ג ומרכז גלגל
הנוטה נקודת ז והקו העובר בשני המרחקים ומרכז גלגל הנוטה קו זגהא
ויהיו שני המתעברים האמצעיים שתי נקודות ט כ ויהיה הירח בשני הלקויות
הראשונים באחת משתי קשתות כח וחט ובשני הלקויות האחרונים באחת משתי
קשתות כל ולט ויהיו כל הזמנים בלקויות הארבעה כפי מה שזכרנו ואומר
שהירח כבר שב בגלגל הקפתו בלקות השני אל מקומו ממנו בראשון וברביעי
אל מקומו ממנו בשלישי ·· הקופתו שאם לא יהיה זה כן הנה יהיה מקומו
בראשון נקודת מ ובשני נקודת נ ובשלישי ומקומו נקודה ג וברביעי
נקודה ד הנה מפני שקשת הזמנים שוים יתחייב שתהיה קשת מאב שוה
לקשת גבד ויתחייב שיחתוך הירח בשני הזמנים האלו בשוים מגלגל
הנוטה בתנועתו האמצעית אחר הסבובים השלמים שתי קשתות שוות ··
ומפני שתי זויות החלוף אשר יחייבום שתי קשתות מב וגד אחת מהן כמו חייב

נסחה אחרת
הנה זכר בטלמיוס מהירוטוס זה
הדרך ולא יזכור אלו הזמנים
אשר וזכרנם בתנועות האלו לירח
בקדרות הדרושות ואם היה לא
יזכור בזה הוא בחינת הענין מאלו
הזמנים דרושים בקדרויות
האלו ואם לא היו על זה הלשון
לא יתבאר במופת תמימות
התשובות ואולם מאין יתבאר
לו שכאשר היו אלו הקדרויות
הארבע על אלו הזמנים הנה
כל אחד משני הזמנים יהיה בו
התשובות לירח בגלגלו המיוחד
תמימות שוות הזמן · הנה זה
יתבאר כפי מה שאמר ··

זאת מעלתי בערבי

תוספת על התנועה השוה והשנית יחויב מזה חסרון מהלך התנועה האמיתית
מעגלגל המזלות בשני הקוטבים מתחלפת ויהיה הגבול אשר יחתוך אותה בזמן
הראשון תוסיף על התנועה האמצעית בזוית המלוח אשר יחיב אותה זוית אב
והגבול אשר יתחבר בזמן השני תחסר מהתנועה האמצעית בזוית המלוח
אשר תחייב אותה זוית גד ויהיה היותר כי נמצאם המקום שתי הזויות וכבר
הנה גם אותן שוות זה המלוח אם אפשר הנה מה שאמר שיהיה הירח בגלגל הקפתו
לא ישוב בשתות השני למקומו מתחת בראשון ובכבישי למקומו מתחת בשלישי ..
וכן יתחייב מה שאמר אם היה הירח כבר קודם על התשובה אבל קודם ל
בגלגל הקפתו זוית אב בזמן הראשון וזוית גד בזמן השני ר״ל שיהיה ב׳
בשתות בראשון על נקודה ב ובשני על נקודה א ובשלישי על נקודה ד ובכבישי
על נקודה ג ויהיה לזה הקשת מגלגל המזלות אשר תוסף … תוסיף
על הכוכבים השלמים בזמן הראשון תחסר מהתנועה האמצעית בזוית
המלוח אשר תחייב אותה זוית אב והקשת אשר תוסיף מתחת בזמן השני
תוסיף על התנועה האמצעית בזוית אשר תחייבה זוית גד ויהיה היתרון בין
שתי הקשתות כמו שתי הזויות · ובכמו זה כשיתחייב אם היה בשני הקוטבים
יחד בחלקי אחד משני חלקי החלק והחלק וזה מה שרצינו לבאר ..

וכן יתחייב מהפך שכל א׳
משני הקוטבים יגיע
כמו שני הזויות שיהיה כל
אחד מהם יגיע באחד שני
שלמים מתמספר אחד
וכן יגיע גם כן בתשובות
שלמות למרכז גלגל
ההקפה בגלגל המזלות
שוות ונוסף לזה הקשתות
השוות אשר יתוספו על
הכוכבים השלמים
ובמשל זה על זה
הכוכב חלק זמני אחד
משני הקוטבים
על מספר התשובות
המלוח יצא זמן התשובה

נמחק אסרת · ולהבין שיהיה בין שתי הקשתות אשר תהיה אותם
הירח בשני הקטבים הקוטים שלא שב הירח למקומו הראשון
הוא מקובל שני החלקים אשר יחייבום שתי זויות חט וזט בתחייב
שיהיו הדרושות הנבחרים כבר שתי זה הזמן הכוכבי הם הדרושות
אשר מקומות הירח בם יחייבו חלוק רב בין התנועה האמצעית
והאמיתית ובמקומות האלה הם שתי נקודות המרחק הרחוק והמרחק
הקרוב ומה שקרוב מהם וכל מה שרחקו מקומות הירח מאלו
המקומות היו יותר קרובים מהבחירה · ומה שקרוב מהם משתי
נקודות המרחק הרחוק והקרוב היו יותר רחוקים מהבחירה וגם
לאלו שיתחייב מהבחירה שלא יהיו שני מקומות הירח בדרושות בראשון
ובשלישי שני הנבחרים האמצעיים או קרוב מהם על חלוק
מה שזכרו בטלמיוס כי אם היה הירח בדרושות בראשון על נק׳
נקודה א … קרובה מנקודה ד אשר היא המעבר האמצעי
הנה … שתנועת הירח במה שיקרב מנקודה ד תנועה
אחת … אשר … שיהיה בדרושות בשני
על נקודה ג והנה נחשוב שהוא בשני בדרושות על נקודה
אחת ואפשר גם כן שיהיה בדרושות השלישי על נקודה … אשר
מרחקה מנקודה ב כמרחק נקודה א מנקודה ד והנה נחשוב
שהוא בשני הדרושות בנקודה אחת הנה יחויב לזה שיהיה
המלוח אשר תחייבהו זוית … שוה למלוח אשר תחייבהו זוית
כל ויהיה המספר אחד … שמנינם יחייבו יחד בתנועה הא׳
האמיתית תוספת הנה יחויב מזה שיהיה הירח כבר חתך
בגלגל המזלות אחר הכוכבים הקיימים בשני הקטבים
השנים שתי זויות שוות ולא ישוב בגלגל הקפתו ..

ואם כשיה

אמרתי מדעתי שההפלה הנמחה היא אשר אומרו וזה היה הדרך
וכו׳ עד אומרו באורך ובחלוף · כי בערבי היתה מתחלפת
במקום המסופק למעתיק · והביא הנמחה מדעתי מהתרת
הלשון בהעתקתי · ואולם מה שנזכר שלהם בטלמיוס וכו׳ עד
אומרו סוף מה שאמר שלו במקומו ..

אמר כלב אפנדופולו בן אליהו
לפי דעתי שזאת הנמחה אינה מתחלפת
מכאן ואין כאן מקומה אותם הכל׳
היא … ואולם לא שנינו עליהם
כי … וכו׳ והנה …
… עד אומרו ואולם התעורר
ברוחב הנה הראשונים וכו׳

תוסיף

נ״א רחוקים נ״א קרובים

האחת. ופעמים על המ
מספר יהיו חלקי עגול א׳
והם שש חלקי יום מה
שיתחבר הירח מגלגל
הקפתו ביום אחד ומן חלקי
יהי המותר על מספר
מה שבו מהאחד שני ימים
ומן האחד על האמצעי ובספק
זה הזמן בחדש של האמצע
האמצעית ביום הזה היה
היתרון תוך מה שתחלק
האמצע בחדש שהוא האחד
האמצעית בזמן החדש
האמצעי עד שישיגהו
הירח ובעבורו אלה הן
חלקי עגול אחד והם שש
חלקי היה היתרון מה
שיתחבר במהלך ביום
האחד וזה הוא הדרך
אשר הלכו בו הקדמונים
בהוצאתם הזמן המבוכי
אשר ינהגו מהם כל
שיעורי התנועות במהלך
ובחלוף: ואולם מה שזה
שנהגו עליהם בפלמיום
בהוצאתם זה הזמן ה׳
המבוכי ומה שזכר
שהם יצטרכו בו מן
השלמות החזירה ושתי
מני שיהיה הירח בגלגל
הקפתו במהלך ומשתח אחר
שיחזור בם מגלגל המו
המזלות בזמני השוים

וזה בשיגע יחוייב אם כן שיקום הירח בדרור הראשון שהזמן המעבר
האמצעי בשוה וברביעי שהזמן המעבר האמצעי האחר ובבל א׳
מהם ובשלשה מהם מהשתי הדרות נ׳ ול׳ וכ׳ ובל כמו שיסתכן בגלגל
הקפתו אחר שהזמנות שוות ושוות השמש מהמרחק הרחוק והקרוב
ואין אחד מהמלכים בגלגל אשר המהלך יתקים בשלמיום והגביר
יתקים ואינו מנוכלם אותו כבר שם זה מהמסבות האחרים
לירח באלו המקומות שזה יחור בזמן השני מהמאמר הד׳
מה שזה נמסרו. הנה אין ראוי אם כן שיהיה במלכים אשר
ימצאו דבר מאלו הקדרים אם היינו שנעבר בם אל המהלך.
והמהלך המשך באחר מהחלף המהלך ובבלתו לא אבל מהן ד׳
המהלך. הנה זה מה שאמרו הנה הוא שם מה שד רווח
הנבחרים בבר שם זה הזמן המבוכי הקדרות אשר יהיה הירח
בם באחד מהשני המלכים ובאחד מהשני המעברים האמצעיים
ויהיה במשך השני במעבר האמצעי באחר. וכבר כיארנו לפנים
שזה כחוק לאחד מהבחירה ושהוא אחת מההבחנות בזמן אשר
הקדרה מהן כבר שם אלו המלכים והבחירה מהן הנה כבר זכר
בחר והוא לא ישער מה שנבר הבחיר המגע ולחבר ממנו.
ואולם אומרו הנה זה הוא הדרך אשר הלך בו מי שהיה לפנינו בבו׳
בהוצאת אלו הדברים וכבר אמר לך שזה הדרך איננו קמחיב
ומה שיורבן בזה. הוא דבור בלתי מגיע וזה שהוא אמנם היה ראוי
שיאמר כמו זה המאמר אלו היה כבר הביא בדרך אחרת יותר
נכון ממנה ולא יצטרך בה אל מה שיצטרך בואת הדרך המאמר
ויהיה זה בלתי מצטרך אלא הדרך אשר הביאו בה הקדמונים
בהוצאת זה הזמן המבוכי ולא יספיק לנו זה אבל הביא בדרכים
שנמשך בו שיעורי התנועות אשר הוציאו אותן הקדמונים
בזה הזמן המבוכי וכל מה שהביא בו אמנם הוא נבנה על זה
הזמן המבוכי אשר הוציאוהו הקדמונים בזה הדרך.
ואולם אומרו הנה נשם ראשונה שהמלכים יתחלפו שוים
על האמיתות. אומר המחלב שהוא לא יוכל הוצאת בזה ומה שי׳
שיתבאר בו הוא דבור חלוק וזה שהוא יותר במלכים הדרושי׳
שיהיו שוים ויהיה הירח יחזור בם מגלגל המזלות לתחלות
שוות. ובשיהיה זה כן ויהיה האמצע באמצע ומן בל הדרות
מוקטרת על האמת. הירח התחייב שיהיה האמצע גם כן כבר
חזר באותן שני המלכים השוים מגלגל המזלות שתי תחלות
שוות וזה לא יהיה אלא בשלא יהיה לו חלוק או כלל או שיהיה
חלופו אחד וזה יהיה בשיהיה על אחד מהמלכים האחרונים
אשר זכר הנה כבר שם מה שיחוייב לבם מן הדרוש מוכרח
וזה שאין מבואר .. וכן מה שזכר אחר זה מה שהוא מ״
מחוייב שיאמר מהם ומנות הירח אשר בגלגל הקפתו בדרות
הנשאים בבר שם אלו המלכים והם החזרות אשר אחר
בם שיחזור מגלגל המזלות בזמנים השוים לתחלות שוות ולא יוב

יעדד
ספאיק
הקדרויות.
בלא

ב' שקדרות שוות ולא ישוב
בחלופן ואם יובן בשיעור
הירח בלקות הראשון
יתחיל מהמרחק הרחוק תמתן
ויכלה בלקות השני אל
המרחק הקרוב ויהיה בו
יתחיל מהמרחק הקרוב
ויכלה בלקות הרביעי אל ברביעי
המרחק הרחוק ושיהיה
בכל אחד משני הכוכבים
מהגלגל הקטן רבע אחת
בשוה או שיהיה שני
ב' שקדרות שוות ושוות המ'
המרחק מהמרחק הרחוק
או הקרוב ר"ל שיהיו שני
הקדרויות בלקות הראשון
והרביעי מהרחוק מהשני
אל מרחק אחד כ"ל
הרחוק והקרוב מרחק
שוה הנה יתחייב בכל
אחד מאלו הקשות הל'
שיהיה הירח יותר מ'
מהגלגל התלות בשני
הזמנים השוים שתי ב'
ב' שקדרות שוות ולא ישוב
בגלגל הקטן הנה לא
יצטרכו השמירה
והחקירה אשר זכרה לפי
שלא תפסר שיעור הירח
בכל עם הזמן הסבובי
על אחד מאלו הכוכבים
לפי שהחבר מה שיעור
אלו בשנת זה הזמן הסבובי

ישוב בחלופן כל זמן ואם בשיעור הירח בקדרות הראשון יתחיל
ויכלה מהמרחק הרחוק מהגלגל הקטן ויכלה בקדרות השני אל המ'
המרחק הקרוב ויהיה בשלישי יתחיל מהמרחק הקרוב ויכלה
ברביעי אל המרחק הרחוק או שיהיה בכל אחד משני
הכוכבים מהגלגל הקטן רבע אחת בשוה או שיהיה חוץ
ממנו שתי קדרות שוות או שוות המרחק מהמרחק הרחוק
או הקרוב הנה יתחייב בכל אחד מאלו הכוכבים השמירה או
שיהיה הירח חוץ מהגלגל התלות בשני הכוכבים הזמנים
שתי קדרות שוות ולא ישוב בגלגל הקטן הנה לא יצטרך
אל זאת השמירה והשלמות החקירה לפי שבזה לא תפסר
שיעור הירח בכל שנה אלו הכוכבים אחד על מאלו הכוכבים
לפי שהראשון מה שיעור אלו משני הירח הגדל שיעור מקבלו
בקדרות הראשון והשני אשר יהיו במרחק אחד מהגלגל אחד
על הגדול מהקטון עד שיחשב בו שהוא כבר שב בגלגל נתח
הקטן בקדרות השני אל מקומו ממנו בראשון כדי שיהיה
המרחק מהם בהשבות המיניות הירח בגלגל הקטן
ואם יהיה נגם מקבלו בקדרות השלישי והרביעי מרחק
אחד בשוה יעל הגדול מהקטון עד שיחשב שהוא כבר שב
בגלגל הקטן הנה אם המעל יבטל שיעור הירח בקדרות
הראשון והרביעי במרחק הרחוק ויהיה בשני ובשלישי בו
במרחק הקרוב ואולם שני הכוכבים השלאחרים רתוי
אשר יהיה הירח מאחד משניהם בגלגל הקטן בשני הכ'
הכוכבים רבע אחת בשוה והקדום אשר יהיה בו בשני
הכוכבים שתי קדרות שוות ושוות במרחק מהמרחק הרחוק
או הקרוב הנה הוא יבטלם מה שהוא נגם והוא שיהיה
מקבל הירח בשני הקדרויות הראשונים מתחלף למקבלו
בשני הקדרויות האחרונים לפי שבכל אחד משני הכוכבים
האלו יתחייב שיהיה הירח מקבל בשני הקדרויות הראשונים
הוא מקבלו בשני הקדרויות האחרונים ואם חלוף מה שהוא
הנה כשהותנו במשכים קדרונים אלו הזמנים במקבל
הירח לא יצטרך אל זכר כמו שזכר מהשמירה והשלמות
החקירה לא בירח ולא בשמש הנה זאת הנשה הדרך
אשר לקבל בו הקדרונים בקצת זה הזמן הסבובי

שיהיה

שיהיה מהלך הירח בלקות השני כמו מהלכו בראשון על טוב הענין עד שיחשב
שהוא כבר עבר בגלגל הקפתו וכן בלקות הרביעי שיהיה מהלכו בו כמו מהלכו
בשלישי עד שיחשב בו גם כן שהוא כבר עבר בגלגל הקפתו ואיך יהיה זה
מהלכו בשני נקודות הזמן האחד מהלך אחד כפי מה שהקדמנו והנה
התחלתו בזמן הראשון מן המרחק הרחוק ויכלה בסופו אל המרחק הקרוב
ויתחיל בשני מהמרחק ויכלה בסופו אל המרחק הרחוק ויהיה מהלכו בתח'
בתחלת הזמן בתכלית האיחור ומהלכו בסופו וזה חלוף מה שהקדמנו בו'
בשתיהם או איך יהיה יחתוך מגלגל ההקפה קשת אחת בעצמה ויתחייב
לזה שיהיה מהלכו בלקות הראשון הוא בעצמו בשלישי ומהלכו בשני
הוא בעצמו ברביעי וכבר התבאר חלוף זה ר"ל שמהלכו בלקות הראשון
והשני מתחלף למהלכו בשלישי וברביעי או איך יחתוך שתי קשתות
שוות ושוות במרחק מהמרחק הרחוק או הקרוב ויתחייב מזה שיהיה מ'
מהלכו בלקות הראשון כמו מהלכו ברביעי ומהלכו בשני כמו מהלכו ב'
בשלישי. וכן מה שהתחייב להם גם כן מהשיווים אל תנועות האמצע
בלקיות הדרושות שיהיה בכל אחד מהם במלכים אשר נמצאו לירח — תחת
ר"ל שיהיה בלקות הראשון התחיל מהמרחק הרחוק מהיוצא המרכז ויכלה
בנדרות השני אל המרחק הקרוב מתחת ויהיה בנדרות השלישי כבר
התחיל מהמרחק הקרוב ויכלה ברביעי אל המרחק הרחוק מתחת. או
שיהיה יחתוך קשת אחת בעצמה מגלגלו היוצא המרכז. או יחתוך מתח'
מתחת שתי קשתות שוות ושוות במרחק מהמרחק הרחוק או הקרוב. או
יהיה יחתוך בכל אחד מה שני זמנים סבובים שלמים מגלגלו היוצא המר'
המרכז ויהיה גם כן בגלגל ההקפות כן. הנה לא ישערו אל החקירה מדבר
מוב לפי שהם אומרים יקרה שני זמנים שיהיה [illegible] בכל אחד מהם שני
לקיות ויהיה האמצע והירח כבר חזרו בכל אחד משני הזמנים מגלגל
ההקפות שתי קשתות שוות ויהיה מהלך הירח כפי מה שאמרנו ובשמלאו
זה חוייב תמיד בהכרח שיהיה האמצע על אחד מאלו המלכים הארבעה
הנזכרים במה שעבר. ומה שזכרו גם כן מהבסירה בבריאת אלו ה'
הזמנים משיהיה התחלת הירח בלקות הראשון ובלקות הג' משני מהלכים
מתחלפים תכלית ההתחלפות ר"ל שני מהלכים מתחלפים במהירות ואיחור
ובתוספת וחסרון הנה אין זה הכרחי ואין גם צורך אל אלו התנאים לפי
שירצה — מכל אחד שני לקיות יהיה זה שוים ולזה שיהיה בלקות
הראשון והשני מתחלפים במהירות ואיחור למהלכו בשלישי וברביעי בכל
שיהיה סוף מהלכו גדול ממהלכו האמצעי. והשני קטן ממהלכו האמצעי

קרוב

ואם היו שלה יעתקשו באלו
התנאים הנה הוא יצא המוגשים
שהם התכון בהכרח

בלקיות

ברביעוס אינבערבי

הלכון

עד שכאשר לא ישוב הירח בגלגל הקפה הן היתרונות בג״ה שנות מגלגל הקטנות
אשר יוצאו נמספים במקום שתי זויות החלוק הנה יתחייב לזה שתהיינה הקפות
הירח במקומות רבי ההתחלפות כדי שיהיה מקום שני החלופים לא
שיעור נראה ימחא וזה יהיה בשהיו התחלפות הירח רחוקות משני המעברים
האמצעיים על חלוק מה שזכר הוא. ואולם אומרו שהיה התחלפות הירח ב״
בזמן הראשון מהתחלפות כבר לקחה בשני כ״ל שיתחייב בראשון מהמעבר
האמצעי ויתחייב בשלישי מהמעבר האמצעי האחר הנה זה לכלית בטשות
לפי שלא יתאמת בעת מהשתים מקום הירח מגלגל הקפתו ואלו התאמת זה לא
יצטרך אל הזמן הסבובי לפי שאשר היינו מביטים הירח בהתחלף מחלק מה
מגלגל הקפתו עד שישוב אליו אבל אומנם לא נדע אמיתת מקומו כל שכן
בשני המעברים האמצעיים למיעוט יתרון זויות החלוק בשניהם הנה יהיה
מקבל מה אחר ההתחלפות בתוספת וחסרון עד שהוא אפשר שיהיה מרחק
הירח בשני צדי המעבר האמצעי בן חלקים ויותר בכל אחד משני הצדדים
ואומנם נחשוב כן שהוא מהמעבר האמצעי וכן בכל אחד משני הצדדים
האחרים ויהיה כבר סמך בכל אחד משני הזמנים מגלגל הקפתו שני ר״ח
רביעיות שוות ושוות המרחק מהמרחק הרחוק או הקרוב והוא אחד השלשה
מצבים אשר הזכיר מהם הנה יתחייב מזה שיהיה הירח כבר סמך בשני הזמנים
השניים מגלגל הקפתו שני רביעיות שוות ולא שב בהלוכו הנה כבר הקטיאם
והוא לא ישער על מה שהזכירם מהמה והתרם מששמתו בן ואשר הקלמת
משהן זה האיש שהוא לא היה לו שלמות במלאכת הגדסה ולזה נפל בספק
זה ובנפלתו מזה שנשאר שלו במקומו. ואולם תנועתו ברוחב הנה
הראשונים השיגוהו מהמעבר שזמן כין שני לקויות ירחיים יהיה שיעור הגלגל
מקטר הירח בם אחד ויהיה הירח בם בנקודה אחת בשטח מגלגל ההקפה
ושיהיה הגלגל בצד אחד מהצפון או הדרום ושיהיה עוד אחד בשיעור מהקטן
אלו הדמיונים יתחייב בקרח שיהיה מרחק הירח בהתחלפת הלקותו מהגבול
שוה למרחקו בשני מהן הערוד בעצמו בצד ההוא בעצמו הנה יהיה אורך
הקשר מנוח בתשובות הירח ברוחב ולמרחבו בגלגל הקפתו וכשנחלק זה הזמן
על מספר התשובות ברוחב תצא תנועת הירח האמצעית הנה בזה הדרך
השיגו הקדמונים תנועות הירח באורך והחלוף והרוחב. ואולם תנועתו באורך
ביום האחד י״ג חלקים ו׳ דקים ול״ד וג״ה ול״ג. ובחלוף י״ג נ״ג נ״ו כ״ט.
וברחב י״ג י״ג מ״ה ל״ט מ׳. ואולם בטלמיוס לאמת שדרכים לו מבררים
והיה כבר השיג תנועות הירח על זה הצד וחברים כיון לבחון אותו בזה
הדרך אשר אספר זה שהוא ראה שאלו התנועות המחוברות אם היה בם

בשני

לסבבה

מגלגל

דמיון

משני

בראשון משני נדרויות

באחרון מהמעברים

ברחב

ורואה

אחבר

ירוב

ד 38

נראה בזה כי כשיהיה מרכז הירח במישור הזה דין מהגזרה הזה הנראה בן בלתי מחויב
ובשתוכח מפני שמרכז הירח מרכז התנועה למישור הזה אין זמן רב הנה התנועה
המחוייבת בזה הדרך על יותר אחרית מה שאפשר והיותר רק שהוא על דרך
השלמות במהירה ובזמן בטלמיוס לאחת לו התנועות המחוייבות כשאבר [illegible] מלמט
הראשונים שלשה מבטי הנדרויות ירחיים שאמתתו שתות מבטם מה יותר ודוס
מה שאמרנו מרכז והוציא הזמן השלשה מבטים מקום הירח בגלגל בגלגל
הקפתו רל׳ מרחקו מהמרחק הקוו המתנגד והמישור חצי קוטר גלגל הקפתו ומקום
מרכז גלגל הקפתו כפי מה שאפשר — שעניין שלשה הדרויות מובטים
כבר המוצאות זמנים ומקומם ועניין גלגל — הקפת הירח עליו אבן —
ויהיה הירח בלקות הראשון על נקודה א ובשני על נקודה ב ובשלישי על
נקודה ג וכן שאם אשר חלק הירח מהגלגל הקפה מהלקות הראשון עד
הלקות השני קשת אב ומן השני אל השלישי קשת בג ומה שאחר גם
כן מגלגל המעלות ידוע בלקט מפני מקום השמש ומה שאחר הירח בה
בתנועתו האמצעית באורך ומה שאחר אותו מגלגל הקפתו ידוע מפני
שמכוון הראשון — ויהיה מרכז גלגל המעלות נקודה ד ונעבירו
דא דג דב אג אב בג הנה זוית אדב ידועה לפי שהיא מותר מה שבין
התנועה האמצעית והאמיתית באורך אשר חלק אותם הירח במישור
אשר מה הדרות הראשון אל הלקות השני וכן זוית אדג ידועה לגמרה בשלמה
ולפי שקשת אב מגלגל הקפה ידועה תהיה זוית אגב ידועה ותהיה
חצי שלמות העגול מה שאחר הירח מגלגל הקפתו מהלקות הראשון אל
הלקות השני הנה זוית דאה ידועה הנה משולש אדה ידוע באופן
הנה במישור אשר בו צלעו דה שנים חלק יהיה בן כל אחד משני צלעות
אד אה ידוע ומפני שזוית אדג ידועה וזוית אדה ידועה תהיה זוית גדה
ידועה שזוית גאד ידועה לפי שהיא מותר שתי הנצבות על זוית גאב
הידועה הנה משולש גאד ידוע הזוית הנה כל אחד משני צלעי גא גד
ידוע במישור אשר בו צלע הד שנים חלק וכן גם כן זוית אהג ידועה
לפי שקשת אג ידוע הנה משולש אהג שני צלעיו אל קו מתנגד ידועים
וזוית בג מתנגד ידועה הנה צלע אג מתנגד ידוע במישור אשר בו דה
חלק מבג גם אג ידוע במישור אשר בו חצי קוטר גלגל הקפה שנים חלק
וכן גם דב הנה דגה ידועה אם כן ידועה משולש דגה שב ידועה הנה מיתרם
והוא גם כב ידוע במישור אשר בו חצי קוטר הקפה שנים חלק הנה מפני
גם כב וקשת הקב נודע מקום מרכז גלגל הקפה בחתך ונחקרו
בחקירת הקב והנה נקודה ב [illegible] ונגיע גם דכל וכב הנה מפני שהנה
הד

מא׳ כנ״ר

מבטורס

נמצא אחרת
בזמן אחד המוקם הנדרויות
והמקום המרכז גלגל הקפתו מן
מגלגל המעלות והמישור יחס
חצי קוטר גלגל הקפתו מחצי
קוטר הגלגל המקביל כן כפי מה
שאמרנו

לפי שקשת אג מגלגל ההקפה ידועה הנה קו
אג אם כן ידוע במישור אשר בו חצי קוטר
גלגל ההקפה שנים חלק — וכן קו דה

הנדרואים

חצי
העגול
אם כן בערבי
עוקם
ום כמו
בראשון:

בראה

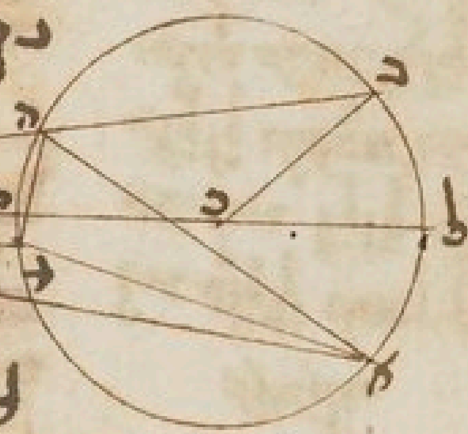
השרש שהרבאר זה הוא תמונת
ו׳ והמאמר ב׳ מספר היסודות
לאקלידס

חצי יתר

ק״ד ידועים בשיעור אשר בו ב״ה שניהם חלף הנה כ״ד ד״ק ידועים בזה השיעור
הנה שטח בד בד״ק ידוע והוא כמו שטח לד״ ב ד״ת הנה שטח לד בד״ת ידוע
ומרובע מה״ ידוע הנה מרובע ד״ה ידוע הנה ד״ה ידוע בשיעור אשר בו מה
שניהם חלף הנה מה ידוע אם כן בשיעור אשר בו ד״ה שניהם חלף הנה כבר
התבאר שהשיעור יחס גלגל הקיפה אל חצי יתר הגלגל הנוטה והוא המקובל
ידוע : וגם כן מפני שמשולש ד״בב ידוע הצלעות יהיו זויותיו ידועות הנה
זוית לד״ב ידועה הנה קשת ב״ל ידוע והיא מרחק הירח בלקות אשר אצל
נקודה ב מהמרחק הרחוק לגלגל הקיפה הנה בזה האופן הוציא המחבר
לקויות הקדומים יחס חצי יתר גלגל הקיפה אל
חצי יתר הגלגל הנוטה ומרחק הירח באחד
הלקויות מהמרחק הרחוק מגלגל הקיפה · וידע
גם כן מפני שזוית לד״ב ידועה מקום מרחק מרכז גלגל הקיפה אשר הוא
תנועת הירח האמצעית מנקודה ב אשר היא מקומו באמת באחד הלקויות
עוד לקח שלשה מבטים ללקויות חדשים מאותם השרים והמשיל בהם
זאת הדרך בעצמה ויצא לו יחס חצי יתר גלגל הקיפה אל חצי יתר הגלגל
הנוטה שוה למה שיצא לו בלקויות הישנים · וידע גם כן מקומות אחד
הלקויות באמצע ר״ל מקום מרכז גלגל הקיפה מהגלגל המזלות ומרחק
הירח מהמרחק הרחוק מגלגל הקיפה · והחלק התשובות והקדמות במשנה
שהן לתנועה האמצעית ולא לוקח אשר בין אותם שני הלקויות ויצא לו תנוע
תנועת האורך ליום אחד י״ג ל״ד נ״ח ל״ג ל״ו וזה מסכים למה שמצא אותו
אברכס ותצא תנועת החלוף ליום אחד והוא כפי מה שר״י מה י״ג ג׳ נ״ג
י״ג נ״ג נ״ט · ויצא לו יחס חצי יתר הגלגל הנוטה אל חצי יתר גלגל
הקיפה ס׳ חס שניהם חלף אל ה׳ חלקים וחמשה חלקים ורובע ··
וחולם תנועתו ברחב הנה הוא יתבאר כמו שאספר ·· בזמן שני לקויות ירחיים
בין שניהם זמן יותר ארוך שהוא יכול שלא יהיה שיעור
הנלקה בכל אחד מהם מהירח שיעור אחד והוא יהיה אצל
שרוד אחד בעצמו והוא כל הנלקה בשניהם אחד והוא
מרחק הירח מהמרחק הרחוק מגלגל הקיפה אחד לפי
שבהתקבץ אלו הדברים יתחייב בהכרח שיהיה מרחק הירח

והולם תנועתו ברחב הנה הוא
זכר שקוה היה החלק שעשה בזה
מה שהיה שעשה אברכס שקוה היה חושב שהירח ישער
גלגלו הנוטה תר״נ פעמים בקירוב ושיעור עגול הצל
שתי פעמים וחצי כמרחק האמצעי בקירוב והיה
כשהניח זה והניח שיעור נטיית גלגל הירח הנוטה
מגלגל המזלות והניח שיעור הנגדר מהירח ידע מה
שיעור מרחק הירח עצמו בגלגלו הנוטה מהשרוד
ויודע מפני היתר מחלק אשר לירח שיעור מרחק
מרכז גלגל הקיפה מאותו השרוד עד שיתבאר מה הוא כפי מה

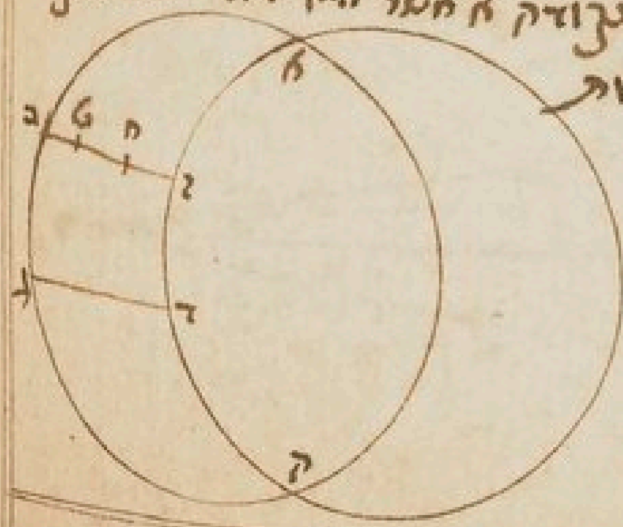
שאתאר ·· שנית גלגל המזלות עגול אבג״ד וגלגל הירח הנוטה עגול אה״ד והיה כל אחת מנקודות ב׳ נ״ה ד״א
רובע עגול ויהיה נ״ד מעגול גדול ונניח מרכז הירח באמצע זמן הנדרות על נקודה ז׳ והיה נקודה ב מרכז עגול הצל במרחק הירח
האמצעי ותעבור בשתי נקודות ז״ב ויהיה חצי יתר עגול הצל שיהיה מחבר לז״ב ונקרא חצי יתר הירח
ויהיה ז״ט הנה יהיה הנגדר מהירח ז״ט הנה מפני שהשער הירח שעור עגול אדל הגדול והוא שוה לעגול ב״ג הגדול גם כן וישער
גם כן עגול הצל יהיה יחס ז״ט כמו משולשה ידוע ומפני שהנגדר מהיתר הירח ידוע יהיה לזה ז״ט בו כלה ידועה ויחס מהירח היתר
אל מחוצה קשת א״ז כיחס מחוצה ז״ט נ״ד הידועה אל מחוצה א״ד הידועה הנה יהיה לזה מחוצה א״ז ידוע והוא רביע
מרובע עגול הנה קשת א״ז ידועה הנה מרחק הירח עצמו באמצע זמן הנדרות מהנקודה א׳ אשר היא אחד משני השרודים
ידוע ומפני שמקום הירח מגלגל הקיפה ידוע יהיה זוית החלוף לירח באמצע זמן הנדרות
ידועה הנה מרחק מרכז גלגל הקיפה באמצע זמן הנדרות מהשרוד א׳ ידוע ·
הנה כשהניח נדרות אחד חלקי גם כן לאחר באותו הדרך מרחק מרכז גלגל הקיפה
באמצע זמנה מהשרוד המזכר לו הנה ידוע שיעור תשובת הרחב ·
עוד שכבר לא יום למה שזה הדרך יתכן בו קירוב ולא תועלת מפני שאמירת מירח
לגלגלו הנוטה המיוחד לו ולעגול הצל אין בטוח בה · הנה הראה אלו נדרות



המקרוב זמן

קודמים

על הזמן
י״ג נ״ג י״ג נ״ט נ״ט



בכל אחד משני הלקויות מהשיעור הקום מרחק אחד הנה יהיה הקוטן אשר בין
שני הלקויות מרוץ בתשובות שלמות לירח עצמו ברחב ואם היה הירח בכל
אחד משני הלקויות במהלך אחד עצמו מגלגל ההקפה הנה מודע הקוטן גם כן
מרוץ גם כן בתשובות שלמות למרכז גלגל ההקפה בגלגל הנוטה כמו
תשובות הירח ואם לא יהיה בשניהם במהלך אחד בעצמו אבל בשני מהלכים
מרחקים מהמרחק הרחוק שוה הנה מרכז גלגל ההקפה יחסר בזה הקוטן
מתשובות הירח עצמו או יוסיף עליהם בשיעור חלוף הירח בשני הלקויות
ובשתיהן בשלמיהם ואין בין שני נדרויות על התנאים הנזכרים זולת
שהירח גם לא היה בו במהלך אחד מגלגל הקפתו אבל היה בשני מרחקים
מרחקים מהמרחק הרחוק ממנו מרחק שוה לגלגל תשובות הירח בשניהם
ברחב וחסר זה מה שיחויב בשני החלופים לפי שהקוטן אשר
תמצא היה הבהירות בשניהם יחייב התוספת על התנועה האמצעית · עוד
חלק הנשאר על הזמן אשר בין שני הלקויות ויצאו לנו מזה תנועת הירח האמצעית
ברוחב ביום אחד והיא תנועת מרכז גלגל הקפתו על מרכז גלגלו הנוטה והיא זאת
נ"ג י"ג מה לט"ו מ"ה נ"ו ל"ג · עוד שהוא צריך למצוא בעת ההיא מרחק מרכז גלגל
ההקפה מאחד משני הקשרים ודים ולכך לא נבחרו זה שני לקויות ירחיים הן בכבד א'
מהכפותן או הדרום והיה שיעור הלקות בשניהם אחד והיה מרחק הירח בגלגל
הקפתו מרוב מהשני זולת שהשיעור בשניהם לא היה אחד אבל היה ברח' שון ה'
הקפך מה שבשני ויתחייב מזה שיהיה מרחק גם הירח בכל אחד משני הלקויות
מהשיעור המבוקש לו מרחק שוה ובשתיהם שני הלקויות על זה התנאי באשר בשניהם
מרחק מרכז גלגל ההקפה מהתכלית הצפוני באחד משני הלקויות על זה התואר
שיהיה הגלגל הנוטה עגול אבג"ד וקטרו אג' ויהיה מקום הירח בשני הלקויות
שתי נקודות ד' וה' ומקום מרכז גלגל ההקפה גם כן שתי נקודות ז' ח' וא'
התכלית הצפוני נקודה ב' הנה ידענו מפני תנועת הרחב בזמן אשר
בין שני הקדרויות שיעור קשת ז"ח וידע מקום הירח בגלגל ההקפה
שתי זויות החלוף והן שתי קשתות ז"ד וה"ח וידע בזה שיעור קשת ד"ה
וידע מותר מה שבין שתיהן ובין חצי עגול וזה שתי קשתות א"ד וה"ג השוות
וחלק זה לחציים והיה שיעור קשת א"ד והוסיף עליה קשת ד"ז והיה זה שיעור
קשת א"ז והוא מרחק מרכז גלגל ההקפה בלקות הראשון מהשיעור א' והוסיף על מה
מאחרים ושבעים חלק היה זה שיעור שתי קשתות ב"א א"ז והוא מרחק מרכז גלגל
ההקפה בלקות הראשון מהתכלית הצפונית וזה מה שרצינו לבאר ··

בתאר כלי ירינו בו הכוכבים · ובעבור שהצטרך אל מבטי הירח

ההקפה בשני

ב ה ז ח ד א ג

עליון

כגודל הקוים ועגול הכבדי שאר הכוכבים כמה שיבוא מידיעת שניהם לבד כלי יבוא
בין הירח והכוכבים וידע בין מקומותם מעגל המזלות באורך וברחב והוא הכלי אשר
יקרא בעל טבעות ומספר מלאכת זה הכלי ואיך יהיה בין ואחר לקחנו שתי טבעות
משוערות בגודל מחוכמות בנגירה מרובעות המשטחים שוות דומות מכל אופן
והרכבנו אחת מהן באחרת על הקוטר בשני מקומות מקבילים על זוית נצבת
על משטחיהם ודמינו אחת מהן גלגל המזלות והאחרת גלגל חצי היום הע'
העובר בשני קטבי גלגל המזלות ושני קטבי משוה היום והוצאנו על זה המשל צלע
המרובע שתי הנקודות אשר יבדילו קטבי גלגל המזלות והקצענו בם יחד שני
יתדות מעוגלות שוות בשוה שוות עוברות במשטחים משני הצדדים והפרשנו ר'
ר' ימות בהם והרכבנו בם טבעת אחרת מחוץ ימשש משטחה הקערורי משטח
שתי הטבעות הקבועות מכל המשטחים משוה אחיותי ושמנו אותה
חלקת המבוב והמעבר באורך על קטבי גלגל המזלות אשר זכרנו ואחר
הרכבנו טבעת אחרת [illegible] מבפנים על זה הדמיון ימשש משטח מכל
צדדיה משטח אלו שתי הטבעות המקושר מלמעלה ותחתי והרי אחרת
המבוב והמעבר עם האחרת והמבול שהמבוב באורך על אלו שני
הקטבים על דמיון הטבעת אשר מחוץ וחלקנו זה הטבעת אשר מבפנים
והטבעת אשר העמדנוה מקום גלגל המזלות אל חלקים אשר מתחלק נגיע
לחלק בם מעגל השגול והם ש"ס חלק ואל מה שיהיה מספר שנחלק אלו הח'
חלקי אלו החלקים והרכבנו גם כן בזאת הטבעת אשר מבפנים הרכבה
מחוכמת ד' טבעת אחרת דקה נקבה בה שני נקבים מתקוטרים נאטרען
על משטח הטבעת יוכן בה שתסובב במשטח זאת הטבעת לבד כל אחד משני
הקטבים המאוחרים למה שיבט דרך אלו מבטי שמן הרחב ומאחר שהכנו אלו
הטבעות כפי מה שמסרנו כוננו אל הקשת אשר בין שני הקטבים נקב גלגל
המזלות ונקב משוה היום אשר כבר התבאר שיעורה במה שקדם ולקחנו
שיעורה מכל אחד משני נקבי גלגל המזלות בגלגל חצי היום התדורה שלן
שהוא נכוח על הקטבים ורשמנו שם שני רשמים מקבילים והרכבנו שתיהם
גם כן בשני נקבים מקומרים בטבעת אחרת תדמה טבעת חצי היום אשר
תחרת אותה במחזור הרחשון זה במבטי הקשת אשר בין שני הקטבים מגלגל
חצי היום כדי שבאשר שבה זאת הטבעת נ"ל ז'ימות בזה ~~[illegible]~~ הקוים
אשר היתה זאת הטבעת בן ר"ג כשהיתה נצבת על משטח האפק ועל נגבה
נקב הקוים אשר יהיה בין המבט והיתה במשטח הגלגל אשר הוא באחת
גלגל חצי היום היה מבוב הטבעות אשר בתוכה נקב משוה היום מהחזור
אל המערב נמשכות לתנועת התנועה הכל הראשונה ושמצבנו הכלי על זה

שעורי לבאר

דת ונבילן

היתובן ויחבול

נאטרען

המנוחרין נ' בהבטת

מתב כי באהיתב

סביב

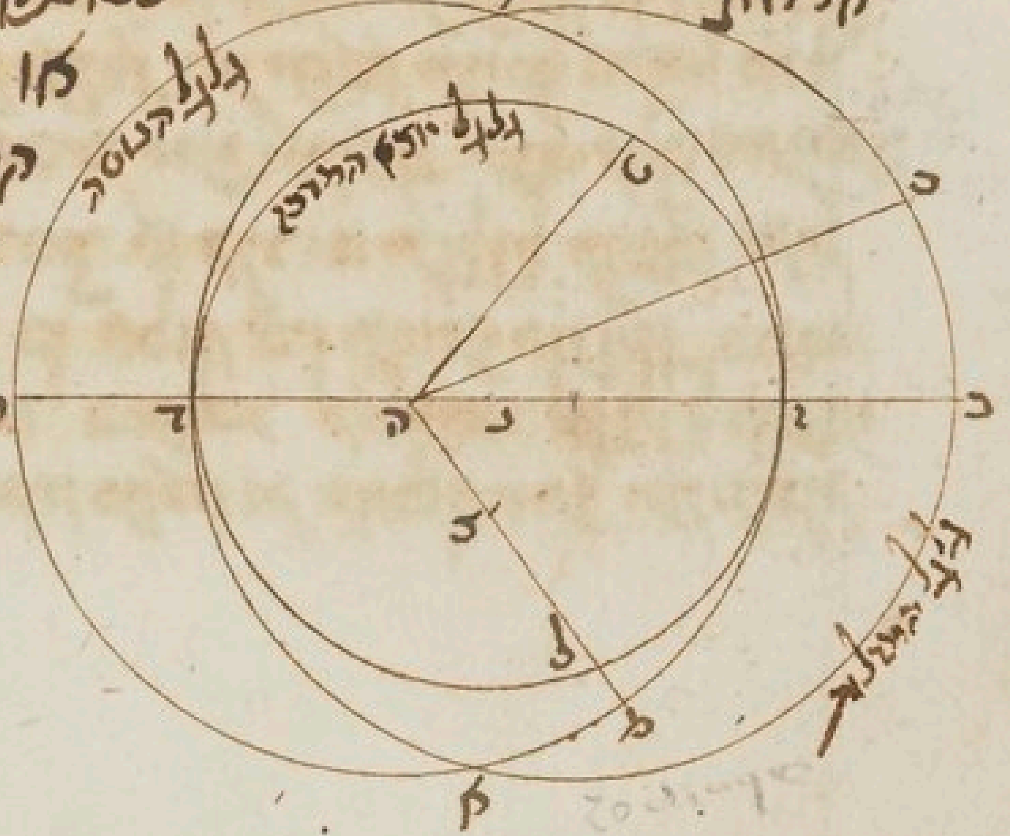
גרזר

כאמר שניין וכאשר יובן שיהיו השמש והירח נראים יחד על הארץ הנה מן הטב״ע
בחשבונם מטבעות הקוים המקבלת על נטבי גלגל המזלות על האפק אשר
יתבאר השמש כן בעת היותו בתכלית הקרוב ומסבבם הטבעת אשר תעבור
על הקטבים עד שישוב התחתך שני הטבעות אשר אלו השמש נכחי לשמש
על האמת ויבוקש בכל שתי הטבעות יחד כשאמרנו כאומר טבעת גלגל המזלות
והטבעת אשר תלך בקטביה והיה המורה מה שמש כוכב מהכוכבים אשר
יודעו ויודעו מקומם מסבבם הטבעת אשר תלך בשני הקטבים עד שיהיה א׳
מהשויינים כשיונם על אחד משני צדי הטבעת אשר יחוץ בזה החלק אשר
בו הכוכב מגלגל המזלות יראה גם כן הכוכב בזאת הטבעת מהצד האחר
המתנגד לזה הצד אשר כנגדו דבק לשני שטחי שני הצדדים יחד בשער
אשר ילך בשניהם עד נבוין אל הטבעת הראשונה אשר תעבור טבעות הקו״ע
המחוברת ומסבבם לצד הירח ולצד זולתו מה שנסבב לקויםו עד שיהיה עם
ז״יותנו בקוים מקום השמש וזולתו מה שיבוא עלין ו[illegible] הקוים נראה גם כן
הירח ומה שנראה מהכוכבים בשני הנקבים יחד אשר בטבעת הדבק הקטב
המורכבת בטבעת הפנימית בגלגל הנה אמנם וכבן נדע מקום הירח
וזולתו מהכוכבים אשר יבוקשו באורך מחלקי גלגל המזלות מחלקי הטבעת
אשר דמינו אותה גלגל המזלות וחלקי אורך ככה כפי חלוקת ונדע כמה
מרחק הירח או הכוכב מגלגל המזלות אל הצפון או אל הדרום בגלגל הרשום
על נטבי גלגל המזלות מהחלקים אשר יתבאר לטבעת הנחלק הפנימית
כמרחק אשר בין אמצע הנקב אשר יתיחד לכוכב משני הנקבים אשר הם בטבעת
הקטב ובין הקו אשר הוא נטר גלגל המזלות כשובר במקום הכוכב תמיד׃

בחלוק השני אשר יצרך לירח׃ ובעבור שקוה לנו זה הכלי על זה התואר
קב״יט הירח כן בשער מרחקיו מהשמש
אבל היותו באמצע שתי העולם בעת שלא יהיה לו ראות חלוק באורך ויהיה
לזה מקומו הנראה מגלגל המזלות הוא מקומו האמתי בעצמו ולזה ימצא מקומו
היוצא במבט פעם מסכים למקומו היוצא בחשבון ופעם מתחלף לו והחלוף
פעמים יהיה מעט ופעמים יהיה גדול וזה שאם היה ימצא מקומו במבט אבל
מקומו המקובל והחבורים באמצע מסכים למה שאמרנו מפני הלקויות ולהם
שיוצא גם כן בחשבון ובהיותו במרחק הרחוק או הקרוב מגלגל קרפתו והיה
בשער מרחקיו מהשמש לא היה ימצא גם כן חלוק בין מקומו היוצא במבט
ובין היוצא בחשבון והיה ימצא בהיות הירח במעבר האמצעי מגלגל קרפתו
חלוק בין המקום במבט והנמצא בחשבון והיה ימצא זה החלוק יותר מה שיהיה

[margin notes: גדו״מן ; נ׳ בנכחב ; ואבב ; ומצא מבט ; וקטיב מבט ; בצ״ר נ׳ צאן ; נ״ב והנשאר ; נ״ה שיוצא בחשבון]

אבל בהיות הירח ברביע השמיני והוא במעברו האמצעי מגלגל הקפתו ר״ל מקיף
מרכז גלגל ההקפה על המרחק רובע שגלגל מהאמצע השמיני והיה הירח על הקוים
המשיקים לגלגל ההקפה וזה שהוא היה יוצא החלוק הראשון אם היה חסר
מצא מקום הירח בחוץ מזה שיתחייב מהחשבון מהחסרון הראשון ואם היה
נוסף מצא מקום הירח תוסיף על מה שיתחייב החשבון מהתוספת הראשון
כפי שיעור החסרון ועל הדמיון ביחס הזה הגיע בו מזה שמרכז גלגל ההקפה אין
מרחקו לעולם ממרכז המזלות מרחק אחד אבל מרחקו משתנה ומתחלפים
ומתחלף לזה זוית החלוק הראשון ובעבור שהיה נודע יכלה בכל אחד משני
הרבועים באמצע חייב שיהיה מרכז גלגל ההקפה אבל זה יותר קרוב מה שיהיה
ממרכז גלגל המזלות וזה יוכן כשיהיה מרכז גלגל ההקפה מתנועע על גלגל יו״מ
יוצא המרכז הנה יהיה במרחק
הרחוק אבל הנה הנה והדבור באמצע ובקרוב אבל כל אחד משני רבועים
ובעבור שהיה ביותר קרוב מהארץ בכל אחד משני הרבועים הוא על זה על כן
שהוא יחתוך הגלגל היוצא המרכז כחד על האמצעי הירחי שני פעמים זה אחר
יוכן כשיהיה מרכז גלגל היוצא המרכז מתנועע סביב מרכז גלגל המזלות
אל חלוף משך המזלות שיעור מה שיוסיף מהמרחק האמצעי ר״ל מרחק
מרכז ההקפה מהאמצע השמיני על תנועתו האמצעית ברחב ״ ובאר זה
במשל ונאמר שגלגל המזלות אבגד וגלגל היוצא המרכז אזגח ומשני הנקודות
שתי נקודות אח ומרכז שני הגלגלים כאשר מרכז הארץ נקודה ה ויהיו שתי
נקודות אח מגלגל הנוטה והם שני הנקודות מתנועעות סביב מרכז המזלות ואל
חלוף משך המזלות שיעור מה שיתעלה בו התנועה ברחב על התנועה באורך
והכרוב מה שעולה דרגים ביום האחד ויהיה הפרש התנועה לגלגל הנוטה ולגלגל
השובר ... ונקודות גלגל המזלות וזה ויחתוך זה לגלגל השובר בנקודות
לגלגל גלגל המזלות על נקודה ב ויהיה הגלגל היוצא המרכז הנושא למרכז
ההקפה שגלגל זל סביב מרכז נ ומרחקו הרחוק נקודה ז ויהיה כדמיון
האמצעיים מרכז ההקפה מהגלגל הנוטה על נקודה ג והיא נקודת המרחק
הרחוק לנושאו ומהאמצע השמיני מגלגל המזלות כדמיון
אז בין גל׳ האמצעי כנגד על נקודה ב
הנה כשתהיה מרכז גלגל ההקפה סביב
מרכז גלגל המזלות מנקודה ז על משך
המזלות והיא מתנועעת ברוחב והיא בגלגל
הגלגל הנוטה מתנועעת נקודה א ממנו
אל חלוף משך המזלות והחוד על המרכז



תנועת מרכז ההקפה על תנועת השוה תנועת האורך והיא תנועת מרכז הה׳
ההקפה בסמיכות אל שטח גלגל המזלות ויתנועע המתנועע בתנועתו האמצעית
גם כן מנקודה ב׳ אל נקודה כ׳ ר״ל זוית בהכ ויתנועע מרכז היוצא ר״ל נקודה
נ׳ אל חלוף משך המזלות בתנועתו גם כן זוית ג׳ נקודה ז׳ ויעתק המרחק הרחוק ליוצא
ר״ל נקודה ו׳ אל נקודה ח׳ תמיד והגלגל הנוטה ותהיה זוית זהח אשר יתנועע
מוחלף עם זוית בהכ אשר התנועה האמצעית מהמתכבע בזה כשיהיה שוה לשלש
למרחק מרכז גלגל ההקפה מהמתכבע האמצעי ר״ל שתהיה זוית בהח לשלש שוק
לזוית כהט ותהיה זוית מהט לשלם כפל זוית טהב אשר היא זוית המרחק
בין שני המתכבעים שני המאורות ויתחייב מזה שתהיה תנועת המרחק הרחוק
ליוצא אל חלוף משך המזלות בשיעור מה שיוסיף כפל המרחק אשר בין
שני המתכבעים המאורות ר״ל זוית טהב על תנועת הרחב ר״ל זוית זהט ויתחייב
מזה שיהיה מרכז גלגל ההקפה במרחק הקרוב מהיוצא בסבוב האחד
שתי פעמים וזה אמנם יהיה בשני הרבועים מהמתכבע האמצעי ..
ושהתבאר כן בהתמשכות המבט שזה החלוף על זה הסדר והדרך לירח אחר זה — בהתמשכות המבט
כדי שיתבאר שיעורו מבט היה הירח בין המתכבע ברבוע מהאמצעי ר״ל שיהיה
מרכז ההקפה במרחק היותר קרוב מהיוצא והיה הירח במעבר האמצעי
מגלגל ההקפה והוא במתכבע שתי פעמים מפני התחלפות הראות במורך
והיה מבטו לזה בכוכב הטבעות וידעו מקומו הנראה והוא האמתי מגלגל — בכלם
המזלות וידע מפני בחינת שעת המבט מקומו האמצעי ר״ל מקום מרכז ההקפה
מגלגל המזלות ותצא בין שני מקומותיו באמצעי והאמתי שבעה חלקים ושני
שלישי חלק מקום האמצעי חלקים ורובע אשר הם יותר גדול החלוף אבל לא — ודק אחד
בהקבלות ובחבורים האמצעיים וכן גם כן מצא במבט אשר זכרו מחברתם
כמו זה השיעור .. ושהתבאר לו שיעור הזוית אשר יהיה מיתרה
חצי קטר גלגל ההקפה כשיהיה במרחק הקרוב מהגלגל היוצא במרכז היוצא
ידע בזה שיעור מה שבין זה הגלגל ומרכז המזלות על זה התאר ..
שיהיה הגלגל היוצא למרכז ההקפה שעל אבגד סביב מרכז ה׳ ומרכז
המזלות נקודה ז׳ והמרחק הרחוק נקודה א׳ והקרוב נקודה ג׳ ויהיה עליון מרכז
ההקפה בעת המבט ר״ל ברבוע האמצעי נקודה ג׳ וגלגל ההקפה שעל חבטד ונוציא
מנקודה ז׳ אשר היא מרכז המזלות קו ימשש לגלגל ההקפה על נקודה ח׳ והוא קו
זח ונגיע נקודה ח׳ במרכז ההקפה בקו חג הנה תהיה זוית גזח ידועה והיא ז׳
חלקים ושני שלישי חלק וזוית גחז נצבת ויהיה משולש גזח ידוע הזויות הנה
יחס צלעותיו קצתם אל קצתם ידוע הנה יחס גח אל גז ... צלע גח יחס ידוע
אבל יחס קו גח אשר הוא חצי קטר גלגל הנוטה אל גז אשר הוא חצי קטר ההקפה

ידוע הנה אם כן יחס קו נז אל קו מז ידוע הנה כשיעור אשר בין קו זא״ז שנים חלק יהיה
בו קו זג ידוע ויהיה לזה כל קו אשר הוא אזג יתר המוצא בזה השיעור ידוע הנה אבין
והוא קו הג ידוע וכבר היה קו זג בזה השיעור ידוע הנה קו זה בו ידוע ויצא לו קו זה
אשר בין שני המרכזים י׳ חלקים וי״ט דקים בשיעור אשר בו חצי קוטר הגלגל המוטה
ששים חלק ונשלם ביאורו ׃

בשיעור גלגל ההקפה ושיעורו ׃

עוד שהוא אחר אל זה התנועה הירח באשר ירחקו מהשמש והוא כשיהיה מרכז
ההקפה במקום שבין המרחק הרחוק והקרוב מהיוצא המרכז הנוצא ותמצא תנועת
במבט כשיהיה מרכז ההקפה בחצי מהיוצא המרכז אשר מן המרחק הרחוק אל הו
המרחק הקרוב ר״ל כשיהיה בין האמצעי הראשונות פחות מרובע עגול והיה הירח מגלגל
הקפתו כנגד המרחק הרחוק מהתנועה חוזר מהתנועת המועטת בחשבון וכשיהיה כנגד המ
המרחק הקרוב מגלגל ההקפה תמצא תנועת במבט תוסיף על תנועת המועטת בחשבון
וכשיהיה מרכז ההקפה בחצי השני מהיוצא המרכז רצוני לומר כשיהיה בין שני האמצעי
הראשונות יותר מחצי עגול היה הענין בהפך זה ותמצא זה החלוף יותר גדול מה שיהיה
כשיהיה מרכז ההקפה במעבר האמצעי מגלגל היוצא המרכז ר״ל בשעות השמש
ובשלשתן והיה הירח קרוב מהמרחק הרחוק או הקרוב מגלגל ההקפה ואם היה מרכז
ההקפה במרחק הרחוק או הקרוב מהיוצא המרכז והיה הירח כאחד משני המעברים
האמצעיים מגלגל ההקפה לא היה לו חלוף ותורהו זה על שיעור ההקפה העובר במרחק
הרחוק והקרוב מהתנועה לא יהיה נשא ראש לשלם בתנועת מרכז ההקפה הנקודה אשר
היא מרכז גלגל המזלות אשר מסובב תהיה התנועה השוה אשר מסובב לגלגל ההקפה
אבל לעולם נקודה זולתה וזולת מרכז היוצא ומקום זאת הנקודה הוא בתוך
שבין מרכז גלגל המזלות והמרחק הקרוב מהיוצא והמרחק מן מרכז גלגל המזלות כמו
מרחק מרכז הגלגל היוצא ׃ ונבאר זה במשל על זה התואר שיהיה
הגלגל הנושא למרכז ההקפה עגול אבגד סביב מרכז ה׳ ומרכז גלגל המזלות
נקודה ז והקו העובר במרחק הרחוק והקרוב קו אזג ויהיה גלגל ההקפה עגול חט ומרכזו
על נקודה א אשר היא המרחק הרחוק ומרחקו הרחוק נקודה ח והקרוב נקודה ט
הנה כאשר היה מרכז גלגל ההקפה על זאת הנקודה והיה הירח מגלגל הקפתו באחד
היה לא היה בין שני תנועותיו המועטים בקשת ובחשבון חלוף כלל וכשישוב
מרכז ההקפה בתנועה אל צד נקודה ב אשר היא במעבר האמצעי בשמש יצא החלוף
בין שני תנועותיו המועטים במבט ובחשבון ולא יסור זה החלוף יתוסף עד שיהיה מרכז
ההקפה על נקודה ב כפי מה שאמרנו והיה החלוף אז בין תנועת המועטת במבט ותנועת
המועטת בחשבון על גדול מה שיהיה וכל שכן כשיהיה הירח במרחק הרחוק או הקרוב
מגלגל הקפתו ויהיה החלוף במרחקו הקרוב יותר גדול מאשר הוא במרחקו הרחוק ׃

ואם היה הירח באחד משני המתעברין האמצעיים לא ימצא בין שני מקומותיו חלוק נ׳ גדול
רכ׳ ונשים מרכז ההקפה על נקודה ב והירח מגלגל הקפתו במה שבין המ
המרחק הרחוק ואחד המתעברין האמצעיים כאלו הוא על ב והירח מגלגל הקפתו ונשים
במרכז הגלגלות כמו כן הנה כן כ״ז יגביל מקומו האחד המושג במבט כשלא היה לו
חלוק כאשר באורך ובמצאנו כחשבון ט׳ משך הגלגלות כאלו הוא על כן נ״ו כפי מה שנשם
שבאורך ונשים מרכז ההקפה במרכז הגלגלות כמו ג״ב״ל הנה תהיה נקודה ל המרחק
הרחוק לגלגל ההקפה ותהיה זוית החלוק זוית נ״ג״ל ואילו היה קטר גלגל ההקפה אשר
מאחרת הוא כן ח״ט לא ישתנה מן נכח ראש נקודה ג אשר היא מרכז הגלגלות אל נכח ראש זולת
זה המרחק הרחוק לגלגל ההקפה לשלם נקודה אחת מקיפה לא תשתנה והיה מקום
הירח המושג במבט הוא מקומו המושג בחשבון בשלמות אבל בעבור שקטר ח״ט כשיהיה
יתאחרת מרכז גלגל ההקפה משתי נקודות א״נ יהיה נכח ראש זולת נקודה ג כאלו היא נקודה
ל כפי מה שבארנו כשיתנועע גלגל ההקפה סביב מרכז ק הנה תתנועע גם
כן נקודה ח אשר היא המרחק הרחוק ותשה מנכחות ראש נקודה ג אל נכחות ראש נקודה נ׳ מתנועע
ל כפי מה שבארנו ויהיו אצל זה לגלגל ההקפה שני קטרים האחד הוא קטר ח״ט יוכח
נ׳ שתעתקות ראש נקודה ל ושתי נקודות ח״ט מתנועעות לשלם על [illegible] שגלגל ההקפה ומ היא
ונקודה ח מתנועע אשר בה נמצא תנועת הירח בגלגל הקפתו והשני כן ל״מ והוא
נ׳ קיימות אשר יוכח ראש מרכז הגלגלות ושתי נקודות ל״מ מתנועעות לשלם שתהיה על מרכז ההקפה
ויתדבק בשווי זה הקטר עם הראשון ר״ל קטר ח״ט כשיהיה מרכז ההקפה על אחת משתי פושבן
נקודות א״נ ויתרחקו שני נצוותיו משני נצוותיו במתוך כשיתנועע מרכז ההקפה משתי
הנקודות האלו ויותר גדול מה שיהיה ההתרחק בין שני נצוותיהם כשיהיה מרכז ההקפה
על אחת משתי נקודות כ״ד אשר הם קרוב בשתות החצע האמצעי ושלומו ויהיה לזה
המרחק הירח [illegible] בגלגל הקפתו משתי הנקודות האלו ר״ל שתי נקודות א״ל מהחלק ב
בשיעור נאות ה״ל חבב [illegible] הירח כלומר מהלוחות אמנם הוא נאות ה״ב לא נאות ל״ב חבב׳
נ׳ מחבר ואם כן נקודה ח תגביל תנועת הירח בגלגל הקפתו כמו שאמרנו ובשלמות [illegible]
נקודה ל שעור נאות ה״כ כאלו היא נאות ל״ט והנשען נקודה נ במרכז גלגל הגלגלות כמו
ג״נ היה זה קו יגביל מקומו המושג בחשבון וקו ז״ט יגביל מקומו במבט כפי מה שבנמצא
תחלק הנה ככר שב מקומו בחשבון אל משך הגלגלות ממקומו במבט ׃
וכשיהיה הירח במה שבין המרחק הקרוב מגלגל ההקפה ואחד המתעברין האמצעיים
כאלו הוא על נקודה פ והנשען במרכז גלגל הגלגלות כמו ז״פ היה זה הקו יגביל מקומו
הא נאות ל״פ והמחובר למאמר נקודה ל כמו נאות ח״פ כאלו במבט ויהיה חוזר הקשת מהלוחות אמנם הוא נאות ה״פ כאלו היא נאות ל״ב והנשען חבבב
נקודה ל במרכז גלגל הגלגלות כמו ז״ל יהיה זה הקו יגביל מקומו המושג בחשבון הנה
ככר שב מקומו בחשבון ט׳ חלוק משך הגלגלות ~~[illegible]~~ ממקומו במבט ׃ נ׳ היה
נ׳ היתרון ההתרחק וכשיהיה הירח באחד המתעברין האמצעיים לא היה לו חלוק מחוץ למעט [illegible] אשר יהיה

אז בין שני זפ זג ומשתבר מרכז גלגל ההקפה אל צד נקודה ג אשר היא המרחק הקרוב
לנו זה החלוק כי ירחק לבקרב נקודה ל מנקודה ח ונקודה כי מנקודה ט עד שישוב
מרכז ההקפה על נקודה ג ויתרבה אז יתר לנו על יתר חט ויהיו לנו שתי נקודות
ל וא נקודה אחת וכן שתי נקודות חס ויהיה לזה מקום הירח מגלגל ההקפה מרחקו
משתיהן מרחק אחד והוא חוץ קלבוח מהלבוחות ויהיה לזה מקומו המיושר בחשבון הוא
כמקומו המיושר במבט : ובשתהלך שנע מרכז ההקפה מנקודה ג אל צד נקודה ד אשר היא
על שלוש אמצע השמש לקח זה החלוק בתוספת עד שישוב מרכז ההקפה על נקודה
ד ויהיה אז זה החלוק של גדול מה שיהיה אבל הוא יהיה על הפך מה שהיה עלין כשהיה
מרכז ההקפה על נקודה ב ר״ל שיהיה מקומו המיושר בחשבון כשיהיה הירח במה שבין
מרחקו הרחוק ואחד המעברים האמצעיים אל חלוק מעשר המעלות ממקומו המיושר במבט
וכשיהיה הירח במה שבין מרחקו הקרוב ואחד משני המעברים האמצעיים היה מקומו
המיושר בחשבון אל צד מעשר המעלות ממקומו המיושר במבט וזה שאחנו נעשים מרכז גלגל
ההקפה על נקודה ד והירח מגלגל הקפתו תחלה על נקודה ס ונעשה במרכז גלגל המעלות
בקו כו ויהיה זה קו הוא אשר יוביל למקום הירח המושג במבט ותהיה נקודה א היא מרחק
הרחוק מגלגל ההקפה הנראה ר״ל אשר משנה לנו תשועות הירח בגלגל הקפתו ינכרו
ראשית נקודה צ כפי מה שאבותינו ועשינו נקודה ד במרכז גלגל המעלות בקו זד
והעבירנו אל נקודה ל קיהבג ואת נקודה היא המרחק הנראה אשר הוא בלבי [illegible]
על מרין גלגל ההקפה ויהיה חוץ הירח הלבוח מהלבוחות אמצעים הוא [illegible] חט״ב לא [illegible]
ומשבדלנו מאצל נקודה ל כמו [illegible] חט״ב כאלו היא [illegible] לט״ב והעשינו נקודה נ
במרכז גלגל המעלות כבר זג״ה זה קו הוא אשר יוביל מקומו
המושג בחשבון ויהיה מקומו זב מחלוק מעשר המעלות ממקומו
המושג במבט ר״ל קו כן . ואם שמנו הירח מגלגל הקפתו
במה שבין נקודת המרחק הקרוב והמעברים האמצעיים
כאלו והוא על נקודה פ והעשינו בנקודה ל בקו זפ היה
זה הקו יוביל למקומו המושג במבט והיה חן הירח הלבוח
מהלבוחות אמצעים הוא [illegible] חט״פ לא [illegible] לט״פ ומשבדלנו
מאצל נקודה ל כמו [illegible] חט״פ כאלו
היא [illegible] לט״ך והעשינו קו כז היה זה קו
יוביל מקומו המושג בחשבון ויהיה לנו
מקומו המושג בחשבון אל מעשר המעלות
ממקומו המושג במבט . ואם היה הירח
על אחד מהמעברים האמצעיים לא יהיה בין שני
מקומותיו חלוק גדול למישוש ההבדל אשר יהיה אז בין שני

ימכן
אהוא בבורג

הדבר

כי זה זה וכשלקח מרכז ההקפה בתנועה אל צד נקודה א׳ אשר היא שבמרחק הרחוק
לקח זה החלק בחסרון בקרבה נקודה ל׳ ונקודה ל׳ תשאר נקודות ח״ט עד ישוב מרכז
גלגל ההקפה על נקודה א׳ הקדם בשוי לו נשאר למט״ע קשר ח״ט ושבה נקודה ל׳ היא
נקודה ח׳ ונקודה ל׳ היא נקודה ט׳ ואז היה אז בין מקומו המושג במבט והמושג בחשבון
חלוף כלל · ובעבור שתדע שיעור זה ההתחלפות בחצי הגלגל היוצא המרכז אשר הוא
מהמרחק הרחוק אל הקרוב ר״ל חצי אבן כמו שיעורין בחצי השני הוריהו זה על שנקודה
אשר אליה התחיל נשיל קשר ח״ט ר״ל אשר היא כשבחות ראשה לעולם היא על כן אונ׳
ולקח אחר זה בבחור שיעור מרחק זאת הנקודה מנקודה ז׳ אשר היא מרכז גלגל המזלות
ולקח לזה שני מצבים מכוכבים מצבי חבריהם הראשון מהם היה מרכז ההקפה בו
קרוב משקות ממצע בעתו והיה הירח בו קרוב מהמרחק הקרוב מגלגל הקפתו
אחר שזה ההתחלפות יותר נראה מה שיהיה כאשר שזה הירח זה השני וידע מקום הקדם
במבט מגלגל ההקפה במזלות וזה על כ״ח חלק ושני שלישי חלק מדקים ומצא בן ההתחלפות
לאורך בארך כמו ז׳ דקים אל משך המזלות ושב לזה מקומו על האמת על כ״ח חלק
ושליש ושלישית חלק מדקים ומצא מקומו באמצע על כ״ב חלק וי״ג דק מתנגד והיה בין
מקומו באמצע אל משך המזלות ממקומו באמת י״ג דקים וחויב כפי זה שיהיה הירח
מעבר מהמרחק הקרוב מגלגל ההקפה בן חלקים ושליש חלק והוא קשת מגלגל ההקפה
אשר יחייב המן דקים אשר תצא יאותם בין שני מקומותיו באמצע ובאמתי באורך
ומצא מהחלוף על נקודה חלק וחצי מהמרחק הרחוק מגלגל ההקפה והיה עובר
המרחק הקרוב משם כה חלקים וחצי חלק וסבר נטה המרחק הקרוב האמצעי ר״ל אשר
יהיה נכח ראש מרכז נקודה ז׳ מהתנועה הנודעת מהמרחק הקרוב האמתי ר״ל
אשר יהיה נכח ראש מרכז גלגל המזלות בקו שתי הקשתות יחד מגלגל ההקפה ר״ל
באשת החלקים ושליש חלק והחמשה חלקים וחצי חלק וזה י״ח חלקים וחצי ושליש
חלק ·· ונתגלגל לזה משל כדי שיתבאר בו מה שאמרנוהו מזה ובאחר בן
מקום הנקודה בדרושה דבוש מרחק פ׳ ממרכז גלגל המזלות ויהיה
הגלגל הנושא שגלגל אבן סביב מרכז ד׳ ומרכז גלגל המזלות נקודה ג׳ והקו המולך
בשני המרכזים כן אדקה ויהיה גלגל ההקפה שגלגל ז״ט סביב מרכז ב׳ ונחשבן כאשר
גלגל המזלות בקו בשה והיה נקודה ט׳ המרחק הקרוב לגלגל ההקפה האמתי הנראה
מקום שהירח בעת המבט על כ״ח חלק ושליש ושלישית חלק מדקים והיה מקומו באמצע
ר״ל נקודה ב׳ כפי מה שיוציאהו החשבון על כ״ב חלק וי״ג דקים מתנגד יהיה מקומו כאמור
מעבר ממקומו באמצע ר״ל מנקודה ב׳ כמו דקים מגלגל המזלות ונמצא הירח על
נקודה ח׳ מגלגל ההקפה ונגיע שני קוי ק״ח ב״ח ויהיה זוית בה״ח מה דקים ויתחייב
מזה שיהיה זוית הבח״ ר״ל קשת ט״ח מגלגל ההקפה ו׳ חלקים ושליש חלק כפי מה
שיוציאהו החשבון וכבר יצא לנו בחשבון מרחק הירח מהמרחק הרחוק מגלגל

מגלגל ההקפה נ״ה חלק וחצי חלק וזהו מרחק מהמרחק הרחוק האמצעי הנה המרחק
הקרוב האמצעי מן גלגל ההקפה מרכז הירח אל חלוף משך המזלות כ״ה חלקים וחצי
ויהיה על נקודת ל עד שיהיה מה שבין המרחק הקרוב האמצעי והוא נקודת ל ובין ה״
המרחק הקרוב האמיתי והוא נקודת ט קשת טח״ל וזה י״א חלק וחצי ושליש חלק ואם העברנו
כשתי נקודות כ״ל קו והעברנו אותו עד שיפגש קו אה״ב על נקודת נ יהיה
זאת הנקודה י״א אשר יבחן ראשה קוטר ההקפה השוכב במרחק
הרחוק והקרוב האמצעיים וידע שיעור מרחק זאת הנקודה מגלגל
גלגל המזלות על זה האופן וזה שנניח מרכז גלגל ההקפה
במרחק היותר כמו בד הנה מפני שזוית בהד ידועה ושתי צלעות
בד דה ידועות יהיה צלע בה ידוע וכן צלע בח ידוע וזוית בבח
ידועה והיא מ״ה דקים תהיה לזה זוית הבח ידועה וזה ו חלקים ושליש
חלק וזוית הבח ידועה והיא אשר בה עבר הירח ומרחקו הקרוב
האמצעי וזה ה חלקים וחצי הנה תהיה זוית הבנ כלה ידועה וזה י״א וחצי
ושליש חלק וזוית בהנ ידועה וצלע בה ידוע הנה יתחייב שיהיה קו הנ ידוע ומצאנו
אותו י חלק וי״ח דקים והוא קרוב משיעור קו״ד אחר שסבר תלמי שיעור קו הד
י חלק וי״ט דקים וזה מה שרצינו לבאר. וזאת צורתו

ענין שהוא אחר זה לקח מבט אחר מהמבטות אברכס גם כן היה מרכז גלגל ההקפה
כן במעבר האמצעי באחר מהם ושם ויהיה הירח בו קרוב מהמרחק הרחוק
מגלגל ההקפה וכו׳ ונעשה כפי מה שעשה בהבטה הקודמת ומצא קו הנ קרוב ממה
שמצאו קודם וזכר גם כן שהוא מצא כמו זה השיעור במבטים אחרים רבים
זולת אלו שני המבטים האלו ושיעור בזה שקוטר גלגל ההקפה בתנועתו יהיה נוכח
ראשו לעולם נקודה מקוטר אה מרוחקת ממרכז גלגל המזלות קרוב ממרחק מרכז
הגלגל היוצא המרכז..

בהוכחות מהלך הירח האמתי מפני תנועותיו הסבוביות.

ושם בגלגל
היוצא בגלגל

ההקפה שגלגל אב״ג סביב מרכז ד ומרכז גלגל המזלות נקודת ה והקו השוכב במרחק
הרחוק והקרוב קו אדה״ו ונקודה א המרחק הרחוק ונקודה ו הקרוב ותהיה הנקודה
אשר יבחן ראשה קוטר גלגל ההקפה נקודה נ ויהיה גלגל ההקפה שגלגל מזח״ט סביב
מרכז ב ונשים זוית מרחקו מהאמצעי העמצע ידועה ותהיה לזה זוית אהב ידועה אחר
שהיה כפל זוית המרחק ויהיה גם הירח בגלגל ההקפה על נקודה ח ונשים מרכז ההקפה
במרכז גלגל המזלות בקו בה ונשיבהו אל ז ותהיה נקודה ז המרחק הרחוק לגלגל
ההקפה האמתי ונשים מבלי ההקפה גם כן כנקודה נ בקו בנ ונשיבהו אל נקודה מ
ותהיה נקודה מ היא המרחק הרחוק האמצעי ויהיה מרחק הירח מהנה ידוע והוא קשת מח

אמר כלב אפנדופולו לאהו קו חב ונקודת ט
מצוה התמונה לא היתה בספרי היהודי ואני
סתבתי אותם כי כך הוא האמת ..

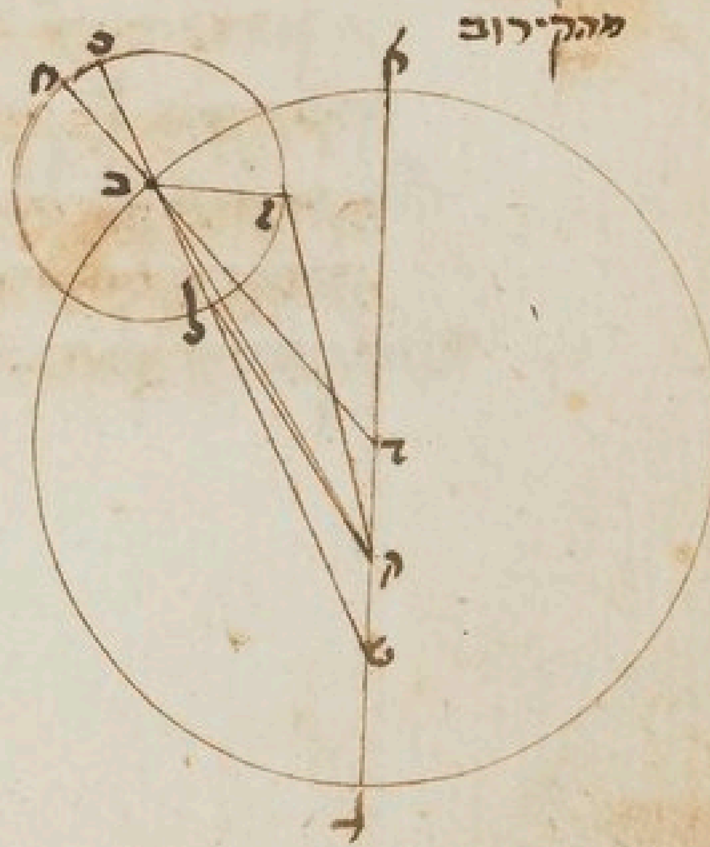
זוית בהק ידועה באופן . כן
לפי שזוית דבק ידועה . . . בהק

ושנית ח״ב ח״ה ד״ב הנה תחתי שזוית ד״ה״ב ידועה וגם ד״ה ידוע וגם ד״ב אשר הוא חצי יתר
המושך ידוע יהיה גם ה״ב ידוע ותחתי שגם ה״ג ידוע וגם ה״ב ידוע וזוית ב״ה״ג ידועה תהיה
זוית ה״ב״ג ידועה הנה זוית מ״ב״ג ידועה וכבר היתה זוית מ״ה״ח ידועה והיא מרחק הירח
מהמרחק הרחוק האמצעי תהיה לזה זוית ג״ב״ח והיא מרחקו מהמרחק הרחוק האמתי
ידועה ותהיה זוית ב״ב״ח ידועה וכל אחד משני צלעי כ״ח ב״ם ידוע ותהיה זוית ב״ה״ה ידועה
והיא זוית החלוף בין המנועה האמצעית והאמתית הנה תוסף או תחסר משזוית מ״ה״ב
אשר היא כפל זוית המרחק תהיה זוית מ״ה״ח ידועה וזה מש״ל ..

בשלשה יהיה תחתי יציאת מרכז המושך ממרכז גלגל המזלות בדבורים חלוף יורגש
בן . לפי שיהיה מהאפשר שיהיה כל אחד מהמאורות בדבורים האמתיים
על גדול מה שיהיה מחלופו ויהיה חלוף אחד מהם יחייב תוספת וחלוף השני יחייב
חסרון חויב שיהיה או מה שיבין שני מקומותם באמצע בעת הדבוק האמתי הוא הקרוב
מגדול חלופם ויגיע זה ג׳ חלקים וכ״ד דקים לפי שגדול חלוף הירח בדבורים ה׳ חלקים
ורגע אחד וגדול חלוף השמש ב׳ חלקים וכ״ג דקים ולמה שהיה כבר הבאר שמרחק
אמצע הירח לעולם מהמרחק הרחוק למושך הוא כפל מרחק אמצע הירח מאמצע
השמש הנה אפשר גם כן שיהיה מרחק אמצע הירח ר״ל מרכז גלגל הקפתו בעת
הדבוק האמתי מהמרחק הרחוק למושך כפל החלקים המתרבים מגדול שני
החלופים וזה י״ד חלק ומ״ח דקים ובשיהיה זה כן הנה יתחייב שיהיה מרכז גלגל
הקפת הירח או יותר קרוב אל מרכז גלגל המזלות מאשר הוא כשיהיה במרחק
הרחוק מהמושך כמו שהוא בדבורים האמצעיים ותהיה לזה זוית החלוף והיתר
אשר יעשה מיתרבה חצי יתר גלגל ההקפה בעת הדבוק האמתי יותר גדולה מה
שתהיה בעת הדבוק האמצעי הנה יושב מזה כאשר בהוצאת מקום הדבוק האמתי
יתבאר ויותר גדול מה שיהיה זה כשיהיה הירח על גדול חלופו ר״ל שיהיה על קו המתמשך
לגלגל ההקפה ואולם כשיהיה הירח במרחק הרחוק או הקרוב מגלגל הקפתו הנה אשר
יהיה אז בין מקום הירח האמצע ומקום האמצע השמש בדבוק האמתי הוא גדול חלוף ה׳
השמש לבד וזה ב׳ חלקים וכ״ג דקים ויהיה מרחק מרכז גלגל ההקפה אז מהמרחק הרחוק
המושך כפל זה והוא ד׳ חלקים ומ״ו דקים . ותחתי נטיית גלגל ההקפה
ממרכז גלגל המזלות יהיה המרחק הרחוק האמצעי לגלגל ההקפה וזולת המרחק
הרחוק האמתי הנה לא יהיה הירח אז על עצם המרחק הרחוק או הקרוב האמתי ולפי ב׳
שתהיה לו זוית חלוף לה שיעור הנה יושב גם כן מזה בהוצאת מקום הדבוק ה׳
האמתי חלוף אבל הוא כשנדרש שיהיה החלוף הראשון על גדול מה שיהיה ר״ל כשיהיה הירח
על קו המתמשך לגלגל ההקפה היה זה החלוף השני בלתי מוחש כלל לפי שיהיו שתי זוית
החלוף יהיו אז בלתי מוחשים . וכשיהיה זה החלוף אשר מתחת הנטיה על גדול מה
שיהיה ר״ל כשיהיה הירח במרחק הרחוק או הקרוב מגלגל הקפתו היה החלוף הראשון אחד

ולפי שטיית

יהיה כפי החלוף השוה לבד הנה אם שלא יהיה כלל ואם שיהיה בלתי מוחש׳
ונפלה המליצה בזה בשנים בזה הספר ובכללות החכמות הקלקול וזה שהוא הזכיר שה חלוף
אשר יוסף בשני קשטים יחד אחרים יהיה כפי המרחק אשר יהיה בין מקום הדבוק האמתי
והאמצעי׳ ואין הענין כן אבל אחרים יהיה כפי המרחק אשר יהיה בין שני מקומות שני
המאורות כלו ודר שני האמצעי שני המאורות בעת הדבוק האמתי והמוסף אשר יביאה
בן בקוצאות שיעור כל אחד משני החלופים האלו ימסכים למה שזכרנו ומבחלה למה
שזכר תחלה קודם המוסף וזה שהוא אשר לא שב נבחן ויהיה עובר שיתחלף הדבוק
האמתי לדבוק אשר יתבא האמצעי בשני המאורות יחד אם שב מפני החלוף הנה יאמר
שיהיה המעתיק לספר לא הבין מה שכתבנו בטלמיום ושינה המליצה והשלבה לזה
הענין אשר לשנו על שהנחנו כבר חידוש מזה בפחות רבות מהמערכת חנן
ומה שתהיה אל הענין ומה שהשבונו גם החלוף משש במלות ואולם בענין הנה
אין אתנו מצדיקים בן בשתי ההעברות יחד חלוף כלל׳ ובעבור שיהיה המתגלגל
שיתרכבו שני החלופים יחד ר״ל החלוף אשר יהיה מפני חלוף שני המאורות ומפני
נטיית גלגל ההקפה הנה מהמחויב שנפריד כל אחד מהם ביחוד ונשימהו על
גדול מה שיהיה ובאחר שיעור מה שיסובם מהמקרוב בדבוק האמתי׳׳
ונשים הגלגל הנושא למרכז ההקפה עגול אבג סביב מרכז ד ומרכז גלגל המוצא
נקודה ה ויהיה גלגל ההקפה עגול זח סביב מרכז ב ונוציא מן מרכז גלגל המזלות
ר״ל נקודה ה קו ממשש לגלגל ההקפה על נקודה ז והוא קו הז ויהיה הירח על נקודה
ז ונוציא מרכז גלגל ההקפה במרכז גלגל המזלות קו בה ומרכז גלגל
ההקפה בנקודה ז קו בז ונוציא גם כן מרכז בקפה במרכז הנושא קו בד׳׳
הנה מפני שכבר התבאר כמו שאמרנו שיהיה בין האמצעי המאורות בעת הדבוק
האמתי מה שיתרכב מגדול שני החלופים והוא ו׳ חלקים וכ״ד דקים ימשך שתהיה
זוית אהב כפל אלו החלקים וזה י״ב חלקים ומ״ח דקים ויהיה המשולש כדרך שיהיה
כ״ד ד״ה מהמעגל ידועות ושוית דהב מהמעגל ידועה ויתחייב שיהיה צלע הב מהמעגל ידוע
ויהיה המשולש בזה כל אחד משני צלעי בה בז מהמעגל ידוע וזוית בזה מהמעגל ידוע
ויתחייב שתהיה זוית זהב מהמעגל ידועה ויצא שיעור זאת הזוית ג׳ חלקים ונ׳ דקים
וכבר התבאר שהגעתם • שיהיה מרכז גלגל ההקפה על נקודה א׳ ה חלקים ודק
אחד הנה כבר נוסף כפי זוית אהב ב׳ דקים וזה מה שלא יורגש כן אחר שלא
יסובם מפני זה בתנועות משני הלקויות האלה יותר מחלק מן ל׳ חלק
משעה׳ ונעיין גם כן שיעור מה שיסובם מהקירוב מפני
החלוף השני ר״ל נטיית גלגל ההקפה׳׳ ונשים
בזאת הצורה בעצמה זוית אהב כפלי יותר גדול מה
שיהיה מחלוף האמצעי וזה ארבעה חלקים ומ׳ דקים ונשים



עבארה
נמסרה
הלשון
שהגעתם
שע
מהקירוב
בשינוי
על

על המרחק הקרוב מגלגל ההקפה אם כן יותר גדול מה שיהיה מהחלוף מפני נטית גלגל ההקפה
אמנם יהיה כשיהיה הירח ברחבו היותר רחב והיה הקו היוצא אשר הוא נוטה גלגל ההקפה
נקודה ט ושיגיע במרכז ההקפה בין טל"ב ויהיה הירח על נקודת ל' ונגיעה בנקודה כ'
אשר היא מרכז המזלות כי זה לא כמו מפני שזוית ד"ה ב ממשולש ד"ה ב ידועה וכל אחד
משני צלעי כ"ד ד"ה ידוע יהיה כן ב"ה ידוע ומפני שכל אחד משני צלעי ב"ה ה"ט ממשולש
ב"ה ט ידוע וזוית ב"ה ט ממנו ידועה תהיה זוית ה"ב ט ממנו ידועה ומפני שמשולש ב"ה ל
כל אחד משני צלעי ב"ה ה"ל ממנו ידוע וזוית ה"ב ל ממנו ידועה תהיה זוית ב"ה ל ממנו
ממנו ידועה הנה יצא שיעור זאת הזוית ב' דקים והוא יותר מה שיהיה מההבדל
מבוארים האמתיים מפני נטית קוטר גלגל ההקפה וזה מה שרצינו לבאר

נשלם המאמר הרביעי מזה הספר תהלה לאל אמן נ"ס

המאמר החמישי מזה הספר .. בחלוף הראות אשר יקרה
לירח ובלקויות

המאורות ובנה חיוביהם . ולפי שלא היה שיעור כדור הארץ אצל כדור גלגל הירח
כשיעור הנקודה והמרכז אבל היה יחס קוטר הארץ אל קוטר גלגלו יחס מוחש לזה
בין שני מקומותיו מגלגל המזלות באמת ובראות חלוף מוחש והוא חלוף ראותו ..
ולפי שהיה חלוף ראותו מוחש היה אפשר לעמוד ממנו על שיעור מרחקו מהארץ אחר
שאי אפשר לדעת מרחק כוכב מהארץ כי אם בידיעת חלוף מבטו אם היה לו זה ואם
שלא היה לו חלוף ראות הנה אין דרך להעיר מרחקו מהארץ כמו שאין דרך לדעת
שיעור חלוף מבטו בחשבון אם לא אחר ידיעת מרחקו מהארץ אבל הוא אפשר
להוציא חלוף המבט בקבוע בשידוע שיעור מרחק המבט אבל מנוכח הראש בכלי
כמו מה שידוע זה במה שאצל הוצאת שיעור הקשת אשר בין שני ההפוכים עוד
ידוע בחשבון אחר זה שיעור מרחקו מנוכח הראש בכל עת בשידוע מקומו האמתי
מגלגל המזלות ושיעור רחבו בעת ההיא ונודע מקומו מגלגל המזלות ומשיעור
מגלגל המזלות שיעור מרחקו שאמנו מנוכח הראש ומה שהיה בין מרחקו המוצא
בקבוע ומרחקו המוצא בחשבון מהחלוף הנה הוא חלוף מבט המבט אצלו ..
ולפי שאין שני הכלים הנזכרים בתחלת הספר אמנם יוצא בהם שיעור מרחק ב'
הקשתות מנוכח הראש בצהרים ואין לירח ולא לשאר הכוכבים כלי שיוכל לעמוד בו
על זה זכר כלי שני אפשר בו להוציא מרחק הכוכבים מנוכח הראש בכל עת
על זה האור .. הסבר בנין הכלי מאשר ספור בעזרת הרב

פנימית ואולם ארכו לא יהיה פחות מארבע אמות כדי שנוכל לחלק האורך בחלקים רבים
ואולם שישאר מה שנקח בכל אחד מהם הנה שיעור טוב לאמצעי מה שעורים ובשיעור מה
שלא יתשוו יתפי אמן ארכם אבל יהיו חזקות השמירה והקרקע על יותר דרך
ויותר טוב מה שיתכן מן יושר כל צלע מצלעות שיתכן אחר כן נקוב בכל אחד מהם
באמצעו משני רוחבי הצדדין קו ישר באורך והרכבנו בכל שתי זוויות אחת משתיהן
שני דפין מרובעים שוים נכחיים נקבים על השטח נקב שני אמצעיהם על הקו אשר
קוה באמצעו בשטח ויקבענו נקב באמצעו כל אחד מהם על האורך ושמנו אמצעו
כל אחד מהם מהשני נקבים על אמצעיהם קוו אשר באמצעו הבריח ושמנו הנקב
אשר יוצא עין השמש עליו יותר קטן והנקב אשר יתמשך לירח יותר גדול בשיעור מה
כאשר עין השמש באחד משני ישני אל הנקב הקטן יוכל שיראה הירח כלו מהנקב
הגדול האחר אשר יהיה לקו אחר גם נקבנו בכל אחד מן שתי המסרגלות באורך
על אחד שני קוים אשר באמצעו באחד משני קצוות אבל הדין אשר בו הנקב
הגדול ובנינו בהם כוונת יתקרב בן שני צדי המסרגלות אשר בם שני קוים שר
שיקון כמרכז להם ויהיו שלסבוב בן המסרגלות אשר בם שני הקוים אשר שיכוון
בעלות שני הדפין אל כל הצדדים מבלתי שנתבלבל או תתעקם ותקשו המקום
המסרגלות אשר אין בה דפין בתושבת עוד נרשום על הקו אשר קוה כל אחד
מהן נקודה מה שתמשך לצדת אשר אצל התושבת מרחק מהמרכז הכוונת בשיעור
יחד שוה ויותר מה שאפשר ונחלקנו הקו אשר יובדל כמסרגלות בעלת התושבת
בשנים חלקים ונחלקנו אלו החלקים כמה שאפשר לנו מהחלקים והצבנו
גם כן באחת המסרגלות מאחוריה אבל שני קצוותיה שני דפין כמו שתי היתדות
נקבים על מנוחה על זויות נצבות ויתנו שני אמצעיהם על קו מורגש באמצעו
המסרגלות כדי שנוכל בתליית שאחד יעבור בשניהם שתהיה אורך המסרגלת
על שטח האופק על זויות נצבות ולקחנו גם כן מסרגלת אחרת נוטה דקה ישרה
והרכבנו אורך במספר דין תהיה גם כן חלקות מסבוב בקצה אשר יתמשך הקוטב
מהקו המחולק ושמנו ארכו פחות מאורך הקו הקוטב ומסובב המסרגלת בעלת
הדפין שני הצדדים לבד קירה עד שיראה הכוכב מרכז הירח בשני הנקבים
ובאמצעו הנקב הגדול ונרשום על המסרגלת הדקה המרחק אשר [illegible] אבל גם
בן שתי קצוות שני הקוים אשר בשתי המסרגלות עוד נמתחו על הקו אשר על ה[illegible]
המסרגלת המצבת הנחלק בשנים הנה נמצא אותו בזה המספר חלקי קו
המרחק אשר זכרנו בשיעור אשר בו יהיה האיתר השגול אשר יקוה אותו הסבוב
בשטח [illegible] אשר יהיו שנים חלק עוד נרח קרשת אשר ישאב מהמרכז [illegible] גם מן
המרחק ונאמר שהיא [illegible] המרחק אשר לו בין מרכז הירח אשר ירחק ובין
נקודת לבה [illegible] הגדול הנוח על [illegible] האופק ועל מרכז הירח ..

זויות
שטבעין
אל שצדדיו
בן המורה
ויפרש
והרבנה
כמה שנשאר להלות
המשולש שיתמיד אותה
השגב לעניין

זה
באמצעו
לאחור
לאותו
ג׳ על
הדפין

מורתי בערבי
אדירתי גם יהיה
לא נלעגם בו
נמחת הכלי אשר
חדש בעלם
הספר כאשר
המקוים בכאן
אך כאשר אחר
תמצא נמחבו
והוא הכדור
בדרך אשר
אהבה ··

וכבר יקיק די לנו מכל הכלים הנזכרי
בזה הספר בכלי אחד ישלם על טבעת
אחת ורובע אחרת ומשרטט בה שני
דפין כפי מה שאספר ·· נקרה
טבעת נחשת נכונת השטחים ונריק ה
כמו שנים ורחבו שיעור השני שלא יתעוות
מחוכמת הסבוב והיא טבעת אב"ג ונחלק
מרכז עגול אב"ג והוא הנרשם בשטח
שס"ה חלקים שוים ונחלק כל אחד מאלו
החלקים כפי מה שאספר ונקיף נקו
נקודה א' מהמנה ראש הקרטון ויהיה
כנובה ועל שתי נקודות מתרשטרות
ממנה חתיכה מטבעת נחשת ויהיה
עגולה גדול מעגול אב"ג ויהיה שטח
זאת החתיכה נצב על שטח טבעת אב"ג
על זוית נצבת והיא חתכה אזב ויהיה
עמוד דנ"ג מנחשת אם מנקודה ג
אשר היא מרכז עגול אב"ג עד נקודה
ד' ויסובב ועד אל אנב"ד מעט
ואחרן עוה לחצי קטר עגול אב"ג ואם
מנקודה אל מרכז החתיכה ואחרן כמו
אלכסיר ויהיה בשטחים נכחיים ונרים
גם כן רובע טבעת דומה בטבעת אב"ג
ושוה אליה והיא רובע ג"ח ויהיה חצי
קטר זה הרובע משרטט חל"ד מדובק
בו ומרכזו נקודה ל' ונקיף בנקבו
טבעת קטנה מרכזה נקודה ל' אשר
היא מרכז הרובע ונקב בה שוכ' ג
מעמוד דנ"ג ויסובב בה סבוב שלם
ושנים במרכז זאת הטבעת מחור
דן הסבוב בן משרטטת מ"נ ונרכיב
בשתי קצוות זאת המשרטטת שני
דפין נצבים על שטחה ושנים בה

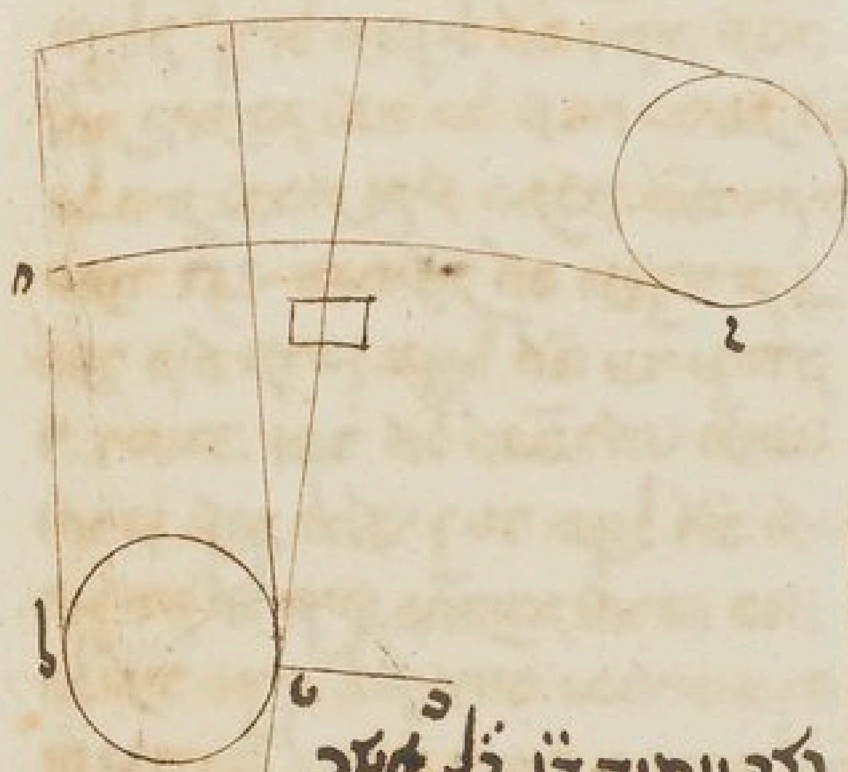
פי' מנכבה

עצאדה
מחור

נמחה אחרת בתשעה כלי · וכבר יתבאר השיעור מכל הכלים הנזכרים
בזה הספר בטבעת אחת ושתי משרטטות כפי מה שאחבר · וזה אשר נקח טבעת
נחשת נשרך כמו שנים ורחבו שיעור השני כדי שלא תתעוות מחוכמת הסבוב
טובת הערידה והיא טבעת אב"ג ונחלק עגול אב"ג והוא הגדול שבעגולים הנרשמים
בטבעת שס"ה חלק ונחלק כל אחד מאלו החלקים אל מה שנקיף אפשר ויהיה
האלכסון שבי נקבת בטבע נקודה א' והיא הקרובה מעגל הקרטון והאלכסון השני
נקודה ב' והיא קרובה מעגל הנדי ויהיה באלכסון זה הקוטר והוא מרכז הטבעת
נרב תסובב בו יתד נ"ד המעגלת השוות השוים סבוב חלק כלתי כן כסבוב
נפל הענים ונקיף בראש זאת היתד צפיחה מעוגלת ונקיף המעגלות שטחה
כמו שני ארבע אצבעות ויהיה מרכזה נקודה נ' ושביק חצי יתד נ"ד ושאר
ואחר אל צפיחה עם עגול ז"ח מכרים כ"ט כבוש יעבור בשני מרכזי שני
העגולים רצוני שתי נקודות נ"ד ויהיה בריח כ"ט מסיב זה הכוש תנועה חלק
כלתי רפה ובשטח אחד לשולם צלעי תנועה פגה"ד אל צאבט ושאר
גם כן עגול ט' מבריח כ"ט עם עגול ח' משרטטת מ"נ כבוש יעבור בשני
מרכזי שני העגולים רצוני שתי נקודות ט"ח ויהיה סבוב עגול ח' מסיב זה
הכוש סבוב חלק כלתי כן ובשטח בריח כ"ט לשולם כסבוב פגה"ד אל
צאבט גם כן ויהיה המרחק מה שבין שתי נקודות ז"ט רצוני כו ז"ט במרחק
נקודה ז' כשמורכב שלה"ק נ"ד בנרב האלכסון הקוטר מהמרכז עגול אב"ג
המחולק וכו ז"ג כן מחצי קטר העגולה הקטנה מטבעת אב"ג מעט ויהיה
אורך המשטרה מ"נ רצוני כו מ"נ כמו צלע המרובע הנופל בעגולה אשר
חצי קטרה כו ז"ט ונחלק אורך כו מ"נ במלקים אשר בם כו ז"ט בששים
חלק שוים ונחלק כל חלק מאלו החלקים אל מה שנקיף אפשר ויהיה
בשתי קצוות בריח כ"ט שני דפין על שטחו על זוית נצבות ויהיה האלכסון כל
אחד מהנקבים על כו כ"ט ונקב שני דפי כן ז"מ ונקיף בנקב קוטר אב"ג ובאלכסון פי' טקד
אורכו יתד ע"ב המעוגלת ויהיה עביה כשבי יתד נ"ד ויהיה זאת היתד עם
אורך קטר כמו כזוית הנערב כ"נ חלק ונח ריים והיא זוית השוה הגדולה
ונקיף נקודה נ' מעובן טבעת אב"ג והיא הנקודה אשר תהיה עם שתי נקודות
א' ע"ב המעמוד שם על כו אחד ישר עמודים נ"ם והוא על יושר כו ע"ב ויהיה
אחרו כאורך יתד ע"ב ושבין כעבין · הנה כשרצינו לדעת בזה הכלי שיעור
לביאת הנטיה אשר בין שני המתהפכים לרחוב ראש אחת יהיה אופק חוג הישווי
ונרהה והמלכות ויהיה באלכסון אופקי נרב ונקיף בזה הנרב טבעת נחשת יסובב
בה עמוד נ"ם סבוב חלק כלתי כן ויהיה כו ס"ך ודע והוא אשר יעבור בשתי
יתדות ס"ע נ"ם נצב על שטח הלבינה על זוית נצבות הנה תהיה לזה טבעת
אב"ג נצבת גם כן על אופק השטח על זוית נצבות ונציב אותה בלבינה
בקוים מעגלה לשמתג בהתיצבות יהיה נובה מהארץ כמו ארבעה ורחבו
ושנים שטח אורך הלבינה בשטח האופק הנה תהיה לזה נקודה ו' מזה טבעת
היא נקודת נכח הראש ונציא בשטח אורך הלבינה כו חצי קוים ונסבב
טבעת אב"ג עד שנים שטחה בשטח עגלת חצי קוים ונרכיב יתד נ"ד
בנרב אשר באלכסון הטבעת ולא נסור נביט השמש בחצי קוים
בכל יום כשיהיה בקרוב מנקודת המתהפך בשמוכבב בריח כ"ט מבי
כוש ז' עד יבוא אל שבבה הדרך השמש כלו בעליון הנה נדע בזה המרחק הי'

הרחקת השמש בחצי יום כל יום מנקודת נכח הראש ושמשה כמו זה
בעת אשר יהיה בקו השוה דרום מהמתהפך השני הנה נדע יותר מזה
שבין הרחק השמש מנקודת נכח הראש באופק העליון שיעור הרחק
אשר בין שני סבובי שתי נקודות שני המתהפכים · וכן נדע גובה הירח
או כוכב מהכוכבים בכל עת שהוא נסובב הטבעת לנגד הירח או הכוכב עד
שנראהו בשטח הטבעת עוד נסובב אצל זה המשרטטת ג״ב ונעיין משני
נקבי שני הדפין עד שנראה הירח או הכוכב הנה נדע מקום נפילת קו
המשוה מן המרכז שעגול א״ב המחולק על חלק קוה מנכח הראש·
וכשנרצה להביט בזה הכלי כל אחד משני השווים הנמצא במקום
המגלגל לשמש שתי תליות נגבה כל אחת משתיהן כמו הקומות ושתהיה
אחת משתיהן מנכחת ראש לאמצע הקודם ·והשנית מנכחת ראש
לאמצע המערב והמשפטה על שני ראשיהן נ״ט זה כ״ב ויעבור
בשטח שנדגם יהיה נקבו כחרגם על רחב ל״ג א״ו המשא ונרכיב בו
בשטח זה אצל עוד שתי טבעות קטנות שטח כל אחת משתיהן נצב על
שטחן על זויות נצבות והקטנות ומעל כל אחת משתיהן כנגד המסבב בם
יחד פ״ג מסבב אלכן בלתי זה ונמסבב יחד נחשה סביב כשני פ״ג
ויהיה המשוה יוצא על זה אל עוד שיעור מה שיסובב אשר
באמצע קטר טבעת א״ב ומשיק חוט על נ״ב ומעד טהר שתי הטבעות המסומרות
בנב ל״ג עד המשוה לשתיהן ונשים אותו החוט יעבור בשני קטבי העולם
ואז נוכל שתי הנזות ל״ג א״ו זה ברחוב שנעקרנלים הנ״ל לא יהיה שתם
שמשוות ולא יתנועע ונשים או יחד נ״ד במשרטטות המרובעות בם
המקבב אשר באמצע הטבעת ונרכיב זה באמצע כיחד הקוא אשר
בשתי הטבעות הקטנות המסומרות פי׳ ל״ג עד הנה יהיה או שטח טבעת
א״ב בשטח עגול משוה היום הנה נביט אז השמש עד שנראה אותם
טבעת א״ב המשוה בכל כצלה הנה נדע אז השמש על המרכז שעגול
משוה היום ·· וכשנרצה לדעת בזה הכלי מקום הירח הנראה
מגלגל המזלות באורך והרוחב בשיהיה הירח נראה ביום לשמש מהאלין
הוצאת היות משתי הטבעות המסובבות בשתיהן יחד פ״ג והרכבנו יחד
נ״ד כנגד הטבעת כמו שהיה ראשונה ונסבב טבעת א״ב עד יעבור
שטחה בשמש הנה נדע שטבעת א״ב או בשטח העגול העובר באמצעי
המזלות הנה נסבב או המשרטטת ז״ח סביב יחד ח״ד ונסביב כמו
ל ונעיין על הירח עד נראהו בשטח אשר בו משרטטת בין מה הקש
נסובב או משרטטת ז״ח ונעיין משני נקבי שני הדפין אשר
בה עד נראה הירח מכל שני הנקבים ונשים משרטטת מ״נ על המרכז
שעגול א׳ הנה נדע מן מקום נפילת בו מ״נ מזה המרכז מקום הירח
באורך מגלגל המזלות ונדע מן החלקים מן בו מ״נ אשר בין נקודת מ״
ובין החלק אשר יהיה מרכז שעגול א״ב שיעור חלקי המרחב נטות רוחב
הירח הנראה מגלגל המזלות הנה ידועה אותו המרחב ומה שיהיה
הנטות הנה היא לאחר הנראה בעת ההיא · וכשנרצה לדעת
מקום כוכב מן הכוכבים מגלגל המזלות באורך והרחב וכבר נדמה
לנו ידיעת מקום הירח הנראה מגלגל המזלות באורך והרחב או מקום

כם שני נקבים והקיף בקצה רוכב זה נס
מן הנקודה ז׳ המשוה טבעת אחרת טנק
יותר נטה מטבעת ז׳ יתרחב בקצה



נקה עמוד ד״נ כל אשר
עליו נקודה ד׳ ויסובב
בו והקיף בנקודה
כ׳ מן נבנות טבעת
א״ב עמוד נחשה סובב
לאנכסרחט מושט ויהיה
כנגדות מרכז טבעת א״ב והוא לעמוד
כ״מ ·· וכשנרצה לדעת בזה
הכלי שיעור הקשת אשר בין שני
המתהפכים הרכבנו עמוד כ״מ על
צביה נושא מצבה גבוה מהארץ

נס כן ועד
מ׳ אורכן

ובמקום

ובמקום מגולה לשמש ונוציא באמצעה
קו חצי היום ונשים חרץ זאת הטבעת
בנכחות זה הקו ונרכיב רובע ז״ח
בעמוד נ״ד ונציב השמש בעת חצי
היום כל יום בשנים משרטטת
זה הרובע לא תפרד משטרת
טבעת א״ב והרץ משרטטת מ״נ
לא יפרד צל השטח נ״ס כן עד שיגיע
בחרץ החלק ממנו מהאורך בנקודה
מהחרץ העליון ונרשום בזה בחצי יום
כל יום מרחק השמש מנקודת נכח
ראשנו ז״ל נקודה א׳ וכן נרשום מרחק
הירח מן זאת הנקודה נ״ס כן בשנים
מגובי הדרום עד שיגיע אל הירח
מכל שני הגובים ונדע בזה מרחק
מקומו מנכח הראש בחצי כל יום ..
ונשים שיעור הקשת אשר בין
שני הקטבים והנשא אז בעמוד
ד״נ עמוד א״ה ושתים חופש יציפו אצל
נקודה נ׳ בזוית שוה לזוית הנטיה
ז״ל שתהיה זוית ה״נ ג׳ ותכליתה מ״ה
תכלית הזוית אשר היא נטית שטח
גלגל המזלות משטח משוה היום
ויהיה אצל נקודה ד׳ קטב גלגל
המזלות ואחתם שמשא אורך עמוד
ה״נ שוה לאורך עמוד ד״נ תהיה
נקודה ה׳ אשר היא נגלה בעמוד
הקטב הדרומי משני קטבי משוה
היום ויהיה עמוד ה״נ תגלגל מניח
חתכה אותה על נקודה נ׳ ויהיה
ה״נ תמיד מסובב הגלגל לא נבראם
שוטט כאן הוא עמוד נ״ג ..
ונשלים כדי עת בזה הכלי תכלית

מקום כוכב מהכוכבים שירצה מ״נ משרטטת הא על מקום הירח הנראה
או הכוכב מגלגל המזלות הרבה שנשים כן מ״נ על אותו החלק ממקום שנגלה
א״ב ונסובב טבעת א״ב לצד הירח או הכוכב עד שנראהו בשטח ואז נסוב׳
נסובב משרטטת ז״ח סביב יתד נ״ד לצד הכוכב אשר נבוין ידיעת אורכו
ורחבו עד שנראהו בשטח המשרטטות הנה נסובב או משרטטת ז״ח סביב
נרי מרכז ז׳ ונעיין מהשני נקבי שני הדפים עד נראה אותו הכוכב מכל שני הנקבי׳
הנה נדע אז מקום הכוכב באורך וברוחב כמו שקדם בירח .
לדיק ולהיות שאין בכלל הכלים הנעשים במבטים החלכות אפשר אל יותר מן
הדקים ואי אפשר החלוקה לדקים אלא בטבעת יהיה נשרה יותר נוסף מב׳
מאחבזאה זרתות ויהיה כל מה שגדלה הטבעת יותר על האורך הקומה והטריקה
נריד ויקלה נ״ס כן על מתעך הקבט מן הכבתם על אחיזת מה שנגלה
נשל ממנה הכה״ב שנעשה הענין בתחבולה אפשר בה שנדבק בזאת
נשרה כמו השער זרתות אל מה נדבר בטבעת נשרה ח׳ זרתות
ויותר נוסף כדי שתחולק אל הדקים ויהיה זה כפי מה שאומר ..
ונרכז והוא אם נעשה לוח חלק אורכו כמו ארבע זרתות ועמקו בקרוב
מלכה ובאמצעו יתד מרכזו כברזל דק ונרשימה בו ריום לא תתנועע
שמו ונבוין אל משרטטת דקה ונשים בה באופן שנגלה שני נקבים
ויהיה בין שניהם כמו חצי קטר טבעת א״ב המחולקת ונבנים
הנקב האחד על עמוד הברזל הדק ונבנים בנקב השני המסמר
לוח חד הקצה ונרשימהו כן כדי שלא יתנועע ונקוה בלוח ההוא חתכה
מעגול אחר שנשים אותו הלוח פי׳ המצבה מונבהת על הארץ
כמו הקרת וחתכה באורך אל המצבה הראשה סובב בצד לא יתנועע
ונקח לוח אחר חלק נ״ס כן ונשימהו פי׳ המצבה שנית נבהה מהאלכסון
נבהה מהראשונה ונדביק משרטטות ארוכות עד שיהיו יחד מוק הברזל
אל זה הלוח אשר פי׳ המצבה השנית ויהיה מרחק מה שבין שני הלוחות
מה שיהיה אפשר לנו ונשים בקצה אל המשרטטות המדובקות מסמרים
מרכז חדים ונכנים הקצה שלהם השני על יתד הברזל התקוע בלוח
הראשון ונקוה בקצה המסמר בלוח השני חתכה מן עגולה ונחלק החתכה
הראשונה אשר בלוח הראשון כחלקי טבעת א״ב ונבוין אל חוט תלוי מחזיק
בתכלית הדקות ונעשה בקצהו שנבא יסובב ביתד הברזל אשר בלוח
נמודה ונתקהו על חלקי חתכה העגול הראשון ובאשר נטל החוט מהחתכה
השנית הגדולה אשר בלוח השני רשמנו על אורך הנקודה כן בלוח יחתוך
יגיע החתכה עוד נחלק מה שבין כל שני קוים כמה שיהיה אפשר לנו מהחלקי׳
הנה כשנעשה לנו בעת הקבט כן מ״נ על החלק אשר יפול עליו המגיע
עגול א״ב לרחוב בזאבס רקיק שני הקלוות מה שבין אותו החלק וכן כן ותשיגת
המדרגה המדרגות אשר במגיע עגול . עוד נשם אל זאבס הנה יורה אותנו
אז הקו על החלק מחתכת העגול הגדול אשר בלוח השני על כמה שנים קו
מהמדרגה .. ש״ש

בהוצאת שיעור תכלית רוחב הירח .

ואפשר הוצאת תכלית רוחב הירח בזה הכלי אשר רשמנו אלין בכל מקום ובאי זה מקום מה מגלגל במזלו׳
והוצאת יחסי מרחקי מהמרכז הארץ אל מה נשרה כפי מה שאומר ..

וזה אם נבי"ט הירח והוא באחד משני עקודי הגלגל הנוטה ובעת יהיה
באמצע שמי השולב בתחלת אשר בו המבט הנה יודע כפי מה שכו"
שזכרנוהו במה שקדם שיעור מרחק מקומו הנראה מרשב גלגל הרום
המזלות עוד נצלב חוץ המשערות על מרכזו טבעת א"ב הלב נדבק מקום
נכח הראש ממרכז רובע זה הנה נדע מרחק כל אחד משני מקומותיו באמ'
והראות בעת ההיא מנכח הראש הנה מה שבין שני המרחקים הנה
הוא חלוף מראהו בעגול הגובה מפני שהוא בשטח גלגל המזלות יהיה גם
שיעור רוחבו הנראה הנה נדע מקום הירח מגלגל הרוחב בעת ההיא
ומקום מרכזו גלגל הנטוי מה גלגל היוצא המרכז הנה נדע מה מרחק
הירח עצמו ממרכז הארץ בעת ההיא הנה נדע מפני שיעור חלוף
מראהו בעגול הגובה יחס מרחקו ממרכז הארץ אל חצי קטר עגול
ההקף ∴ תכלית השגולה המקיפת כנגד הארץ עגולת א"ב סבי
סביב מרכז ג' והשגולה השבר במרכז הירח ובנכח הראש בעת
המבט עגול הד' ויהיה נכח הראש נקודה ד' והירח נקודה ה' ויהיה העגול
השבר באמצעי המזלות והוא אשר שיעור סדור הארץ אצלו כנקודה וקו"
ומרכז עגול זח"ט ויהיה נכח הראש בו נקודה ז' ומקום נקודה א' אשר הן
מקום הראות ונקודה ג' אשר היא מרכז הארץ בנקודה ט' אשר היא
מקומו הנראה ממנו וקשת ז"ט אשר היא מרכז הירח בשטח ויחלוף ד"ה
זוי' ח"ט ונקודה ח' הנה תהיה נקודה ח' מקום הירח האמתי מגלגל המזלות
ונקודה ט' מקומו הנראה ממנו וקשת ז"ט מרחק מרכז הירח הנראה מנכח
הראש הנראה כמבט וקשת ז"ח היא מרחק
מקומו האמתי מנכח הראש וקשת ח"ט
היא חלוף מראהו בעגול הגובה והוא רחבו
הנראה ולמה שיהיה כל אחת משתי
קשתות ז"ח וז"ט ידועה יתחייב שתהיה
קשת ח"ט ידועה הנה זוית חג"ט ידועה
ולמה שיהיה חצי קטר הארץ אצל חצי קטר
עגול זה בלתי מוחש יתחייב שתהיה זוית
אט"ג בלתי מוחשת הנה תהיה לכן זוית זא"ט היא על הקרוב היא זוית
זג"ט וזוית ח"ט ידועה והיא המתחלפת במבט הנה זוית גא"ט ידועה הנה ה'
תהיה לכן זוית הא"ג ידועה וזוית ג"ח ידועה הנה המשולש אג"ח ידוע הזויות
הנה יחסי צלעותיו נודעים אל קצת ידוע הנה יחס ג"א אשר הוא מרחק מן
מרכז הירח ממרכז הארץ בעת המבט אל קו א"ג אשר הוא חצי קטר
ידוע תם באורו ∴ ופשידעת גם קשת הירח בזה
הסבי והוא באלו משני הכלי והוא באמצע שמי העולה וידעת כפי מה
שקדם לפנים מרחק מקומו הנראה מנכח הראש בעת ההיא ובאלו הוא קשת ז"ט מנוצאת הקמתוב וידעת מה מרחק
מקומו האמתי מגלגל המזלות מנכח הראש נ"ס ובזה הוא קשת ז"ח הנה תהיה קשת ח"ט לזה ידועה והיא רחבו הנראה בעת
ההיא ונדע מרחק מרכזו בעת ההיא ממרכז הארץ אשר הוא נ"ג הנה יהיה יחס נ"ג אל ג"א אשר הוא חצי קטר הארץ
ידוע הנה יהיה המשולש אג"ח כל אחד משני צלעי א"ג וג"ח ידוע וזוית הא"ג ידועה הנה תהיה זוית אג"ח ידועה
ידועה וככר היתה זוית זג"ח אשר היא מקום הירח האמתי בגלגל המזלות מנכח הראש ידועה תהיה לכן זוית ח"ג
והיא תכלית רחב הירח ידועה וזה מה שרצינו לבאר ∴

תכלית נטיית הירח מגלגל המזלות כפי
מה שהביאו הוא בשני הבריחים האחרו'
ר"ל שיהיו בחצי היום והוא בתכלית
הצפונית מגלגל הנוטה ומגלגל
האמתי מן גלגל המזלות נקודת הקטן
הכ"ל ובשקדרתו זה סבבתו אז רובע
ז"ח סביב עמוד נ"ד והבטה להתרדן
חרפהא שטח טבעת א"ב כפי מה ש
שעיינת באמצע ובית משני הבי'
קדמון שד שנראה הירח משני הגבים
ונדע בזה שיעור מרחק מקומו הנראה
מנכח הראש בעת ההיא ∴
ובשרצינו לדעת גם עת כל אחד
מהשוויים השתדלנו לבינה והרכבנו
בשטחה שתי טבעות קטנות יתרחב
כם עמוד ד"ב והביא כל אחת מהן ר'
שנבה על שטח הלבנה ונעמידה
גבוה על הארץ כמו הקומה ונשים
קו הקולך ממרכז כשטבעת הוא ר'
נקודת העולם ואז יכוין בשתי ר'
הטבעות האלו עמוד ד"צ והביא אז
טבעת א"ב בשטח עגול המשוה הימים
והבטנו בה כל אחד מהשווים כפי
מה שזכר ∴ וכשרצינו לדעת
מקום כוכב מהכוכבים מגלגל המ'
המזלות באורך ורוחב וככר נדע
לנו ידיעת מקום הירח הנראה מגלגל
המזלות באורך ורוחב ומקום כוכב
מהכוכבים ממנו הכוכבת שעמד
כן בשתי הטבעות הקטנות אשר
בשטח הלבנה א"ב ומתנו אחלבנו
משבטבת ל"ה על מקום הירח הנראה
או מקום הכוכב ידוע מקומו ∴ עוד

ריג

סבבנו אז טבעת א״ב בגלגל עד שנראה הירח או הכוכב הידוע מגומה בשטח
רובע ז״ח ובשיהיה זה לא נשנה טבעת א״ב וסובב אז רובע ז״ח על שטח טבעת
א״ב לצד הכוכב אשר נרצה ידיעת מקומו עד שנראהו בשטח הרובע ונדע אז
מקום הכוכב האמתי בגלגל המזלות במקום זה הרובע מחריץ עגול א״ב עוד
נסובב מערכת מ״נ עד שנראה הכוכב מכל שני הדפין נקבי ונדע בזה מרחב
מגלגל המזלות: ובעבור שהיו הכלים השמשיים במבטים אי אפשר חלוקתם
אל יותר מהדקים ואי אפשר חלוקתם לדקדקים אם לא בטבעת יהיה אורכה יותר
מט״ב זרתות ויהיה כל מה שיגדל הטבעת יקשה על האומן לדקדק אותה ולחלק
אותה ויקשה גם כן על המעיין המביט בה להשגיח על אמתת מה שירצה ממנו
ראוי שנעשה המבט בתחבולה אפשר בה להגיע בזאת הטבעת אשר נערך כמו
שתה זרתות ועד מה שיגיע בטבעת נערך ממאה זרתות ויותר לחלק עד שניים
ויקל עלינו להשגיח ולהשגיח בה לאורך נטיה וזה יהיה כפי מה שאספר
והוא שנבין אל לוח חלק אורכו כמו ארבע זרתות ונשגיח בריבוע מרבעו וי״א
ובאמצעו רחבו יתד ברזל דק ונדייש אותו כן עד שלא יתנועע ונבין אל
משרטטת שן דקה ונשוב בשני צדדיה שני נקבים יהיה ביניהם כמו נטר
עגול א״ב הנחלק במקיפו בשש מאות חלקים ויסובב הנקב האחד על עמוד הברזל
הדק ויסובב הנקב השני ויסמר חד הקצות ונקבע אותו שלא יתנועע — עבר
ונרוה בזה הלוח חתיכה מעגול ונשים זה הלוח נבוך מהאחד בשעור אחד
ונקיימהו בזה המבט קיום חזק שלא יתנועע ונקח לוח אחר חלק גם כן ונשימהו
במבט אחר נבוך מהאחד כמו בראשון ונקח משרטטת משני ארוכות עד שיהיה — וכלם
אורך כולן כאשר נדקדק מיתד הברזל אל זה הלוח אשר במבט השני ונבנים
בזאת המשרטטת המדוברת אלין ביתד הברזל ונבנים בקצהו השני המסמר
ונרוה גם כן בזה הלוח השני חתיכה מעגול גדול ונחלק מחריץ החתיכה הראשונה
בחלקי טבעת א״ב ונבין אל חוט משני רקיק ונעשה בקצהו שנבה יבנים בה
יתד הברזל הנזכר בלוח הראשון ונשליך אותו על חלקי החתיכה הראשונה
בעת נפילת החוט מהחתיכה מעגול השני הגדול אשר בלוח השני נרשום
על זאת הנקודה ובזה הלוח יחתוך מחריץ החתיכה עוד נחלק מה שבין כל שני
קוים מאלו הקוים אשר יתחדשו בלוח השני אל מה שאפשר מהחלקים וכשנעשה
לנו בעת המבט קו מאמצע משרטטת ל״ח על חלק מחלקי מחריץ עגול א״ב וקו
מאמצע מ״נ על חלק מחלקי רובע ז״ח להיותו בנאמנו דק הקצוות מחוץ החלקים
אשר יתחלקו בן המשגלות על זה החלק ונקח מהחתיכות העגול הקטן בראשון ה
השוה לעגול א״ב כמו זה החלק ונשליך החוט על חלקיו ל׳ מחריץ החתיכה הגדולה
ואז יורה החוט על כמה שניים הוא מדי זאת המשגה וזה מספיק

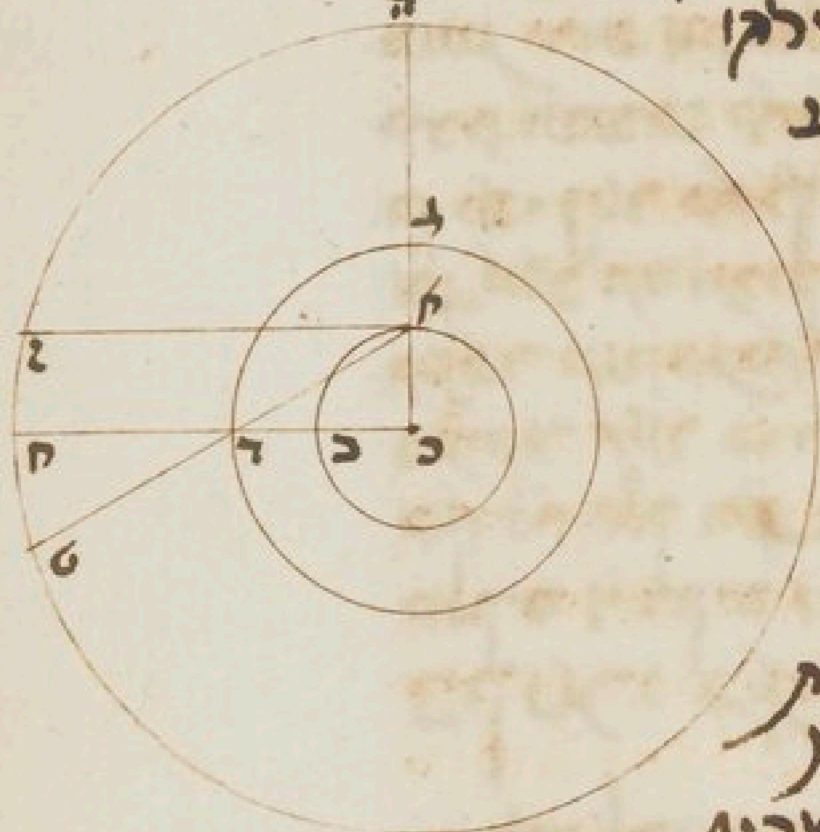
בהוצאת תכלית מרחק הירח מגלגל המזלות ברוחב ·· ובעבור
שרצה לדעת תכלית רוחב הירח מגלגל המזלות הביט הירח בעת
המערכת האחרון בעת הדרים לבוא הקו חצי היום בעת האופק והציב הכלי
הכוכבות ויהיו בין שני פתחי שתי המערכות המתדבקים בעת עגול חצי היום
ותסובב המערכת אשר בה הדיו אל צד הירח והוא בעגול חצי היום ומקומו האמתי
האמתי מגלגל המזלות בנקודת ההפוך הקיצי והוא ביותר רחוק מרחקו מצפון
מגלגל המזלות ואותם קוטב בנקודת ההפוך הקיצי הנה יהיה עגול חצי היום
נצב על זויות נצבות על גלגל המזלות הנה תהיה ראית הרוחב מתמת ויהיה
מקומו האמתי מגלגל המזלות הוא מקומו הנראה למטה ובזמן הבחירה עם
שיהיה נטיית מקומו זה מגלגל המזלות ממשוה היום בתכלית הקירוב מהאמת
לפי שיתרונו ק אחת הנטיה עם המשוים ומה שיכנס מהקירוב במקום הירח
לא יחדש מהחלוף בנטיה שיעור גדול ולזה גם כן יהיה רחבו מגלגל המזלות
כשיהיה בתכלית מרחבו על תכלית האמתות ויהיה מרחק נקודת מהלוק הי'
היום על יותר אמתי מה שיהיה ויתקרב עת היות הירח בתכלית הצפונית
מגלגל המזלות ומקומו האמתי בנקודת ההפוך שיהיה גם הירח יותר
קרוב מה שאפשר שיהיה מגבה הראש כדי שיהיה החלוף בין מרחקו באמת
לגבה הראש ומרחקו ממנו בראות מועט מאד וידע בקטרון הירח והוא
בזה הענין בעת המערכות שיעור מרחק גם הירח מגבה הראש
באלסכנדריה וזה שני חלקים ושמינית חלק בקירוב ולכן זה אל תכלית
שיש נקודת ההפוך הקיצי ממשוה היום וזה כג חלק ונא דקים ומה שיתקבץ
לקח המחובר בינו ובין מרחק גבה הראש במקום המבט לאלסכנדריה
ממשוה היום והוא לא חלקים ונה דקים נשאר תכלית הרחב לירח
מגלגל המזלות וזה חמשה חלקים בקירוב ··

בהבאר מרחקי הירח מהארץ · ובעבור שהתבאר לנו מה שקדם
מתנועות הירח וחלופיו לבד

אחר זה בביאור יחס מרחקיו ממרכז הארץ אל חצי קטרה וזה מתקדם
כאשר ירה על אשר שנה שבהבאורות ואי אפשר זה אלא אחר הוצאת שעור
חלוף הירח לאות בעגול גובה והביט לזה הירח בעת המערכות והוא על
עגול חצי היום ומקומו האמתי מגלגל המזלות קרוב מנקודת ההפוך החרפי
והוא קרוב מתכלית מהגלגל הנוטה וזה שתנועות הבאורות כזה
המבט שיהיה הירח בתכליתו הדרומית מהגלגל הנוטה כדי שיהיה יותר
רחוק מה שאפשר שיהיה מגבה הראש על הכף מה שיהיה שלו במבט הקודם
אחר שהכוונה המכוונת בזה המבט מחמה היא שנדע שיעור חלוף המבט

בעגול

בגלגל הנוטה להוציא משם מרחק גבהו ממרכז הארץ וכל מה שירחק גם הירח
מנכח הראש יגדל (שעור) זה החלוף במקום אשר הוא יותר גדול ממה שאפשר שיהיה — הנה הבחירה שיבקש זה החלוף
והוא כשיהיה גרם הירח בתכלית מרחקו מנכח הראש ותכלית מרחק גרמו מנכח
הראש כאמצע הדרך בראות נ' חלקים וזה דקים עד קוציא בחשבון מפני
הנגעת שם המבט מקום הירח באורך מגלגל המזלות ובדרך בגלגלו הנוטה
וידע שיעור זה ושעור מרחק מקומו האמיתי בגלגל המזלות מנכח הראש
וידע בזה (שעור) מרחק גרמו באמת מנכח הראש ותכלית בינו ובין המרחק הנראה
הנמצא במבט חלק א' וז' דקים : ובעבור שהתבאר לנו זה לקרח
בבאור יחס מרחקו ממרכז הארץ אל חצי קטר על זה התאר ::



שיהיה הגלגל העובר בגרם הירח ובנכח הראש עגול גד סביב מרכז
ב' והוא מרכז העולם ויהיה הירח על נקודת ד' ממנו ונכח הראש
נקודת ה' ויהיה הקו היוצא בינו ובין כדור הארץ עגול אב ויהיה העגול
אשר מרכזו מרכז הארץ אבל מרכז הנקודה עגול הז ונשים נקודה ד' אשר
עליה מרכז הירח בעת המבט כמרכז הארץ בקו כד ונעבירהו
על נקודת ח' ויהיה מקום הירח האמיתי בעגול הנוטה ונשים
מרכז הארץ גם כן בנכח הראש בקו כה ונעבירהו אל א'
ונשים גם כן נקודת א' אשר היא מקום הראות בנקודה ד'
אשר עליה גרם הירח בקו אד ונעבירהו אל ט' הנה
תהיה נקודת ט' מקום הירח הנראה והוציא מנקודה א'
קו אז נכחי לקו כד״ח הנה זוית הח ידועה אחר שהיא
מרחק מקום הירח האמתי מנקודת נכח הראש הנה
זוית אכ״ד ידועה וזוית חט ידועה אחר שהיא חלוף ראות
הירח הנמצא במבט ומפני שחצי קטר הארץ בלתי מורגש
אצל חצי קטר כד״ח תהיה קשת ז״ח בלתי מורגשת אצל מרכז
עגול הז״ח הנה תהיה קשת ז״ט היא כקשת ח״ט אצל החוש וכן זוית זא״ט אשר
היא אצל נקודה א' כמו מה שיהיה אלו היתה אצל נקודה כ' אחר שקו א״כ
בלתי מורגש אצל מרחק כ״ה הנה תהיה לזה זוית זא״ט שנערך על הקירוב שעור
קשת אשר על קשת ח״ט כשיהיה על מרכז כ' הנה היא אם כן ידועה הנה
זוית אד״כ אחר שהיא שוה לה גם כן ידועה הנה משולש אכ״ד זוויותיו השלש
ידועות הנה יחסי צלעותיו לקצתם אל קצת ידועים הנה בשעור
אשר בו צלע א״כ ידוע יהיה בזה השעור צלע כ״ד גם כן ידוע הנה כבר
הגיע בזה יחס מרחק מרכז הירח ממרכז הארץ בעת המבט אל חצי
קטרה :: עוד שהוא אחר זה היה אפשר לנו לדעת יחס

צריך בבאור

מרחק הירח האמצעי בדבוקים ובנגועים ר״ל מרחק שתי נקודות במרחק הרחוק
והמרחק הקרוב מהגלגל היוצא המרכז ממרכז הארץ אם חצי קוטר ואם זה על
זה האחד · שיהיה הגלגל הנושא למרכז גלגל ההקפה שנו״ל אב״ג מ״
סביב מרכז ד׳ ויהיה הירח בעת ההיא המבט על נקודה ל׳ תמונת ויהיה מרכז גלגל
ההקפות נקודה ב׳ ונקודה [illegible] אשר אליה נטית גלגל ההקפה ושקוטן נקודה ז׳ ומשיקי
בד בג בה ושבירתו אל נקודה ח׳ ושיש גם כן לב לה הנה מפני שזוית דה״ב ידועה
אחר שהיא כפל מרחק מה שבין האמצעי שני המאורות בעת המבט וכל אחד
משני צלעי ד״ב ד״ה ידוע בשיעור אשר בו קו א״ד ששים חלק יהיה צלע ה״ב שנים
גם כן ידוע וקו ה״ו גם כן ידוע הנה שני צלעי ה״ב ב״ו תמשולש בה״ו ידועים וזוית בה״ו
ידועה תהיה זוית ה״ב״ו גם כן ידועה אבל זוית לב״ט ידועה אחר שנקודה ט׳ היא קצה המרחק
הקרוב האמצעי מגלגל ההקפה וקשת כ״ל היא מרחק הירח בעת המבט משם
המרחק הקרוב תהיה לה זוית לב״ה כולה ידועה הנה תמשולש [illegible] זוית לב״ה
משולש ידועה וכל אחד משני צלעי לב״ה גם כן ידוע הנה צלע לה״ גם כן
תמשולש ידוע וזה כולו בשיעור אשר בו קו א״ד ששים חלק אבל קו ל״ה אשר הוא מרחק
הירח ממרכז הארץ בעת המבט כפל הקבלה שהוא ידוע בשיעור אשר
בו חצי קוטר הארץ חלק א׳ הנה יהיה קו א״ד גם כן ידוע בזה השיעור וכן קוי א״ג
וקו [illegible] אשר הם מרחקי הירח האמצעיים בדבוקים ובנגועים גם כן ידועים בזה
השיעור הנה התבאר כי שקו א״ה והוא מרחק הירח האמצעי בדבוקים נ״ט חלק
בשיעור אשר בו חצי קוטר הארץ חלק א׳ ואולם קו ה״ג והוא מרחקו בנגועים ס׳
הוא לה חלק ומ״ דקים ואולם קו ב״ל אשר הוא חצי קוטר גלגל ההקפה ה׳
חלקים ו׳ דקים וזה מה שרצינו לבאר ·· ואחת צורתו ··

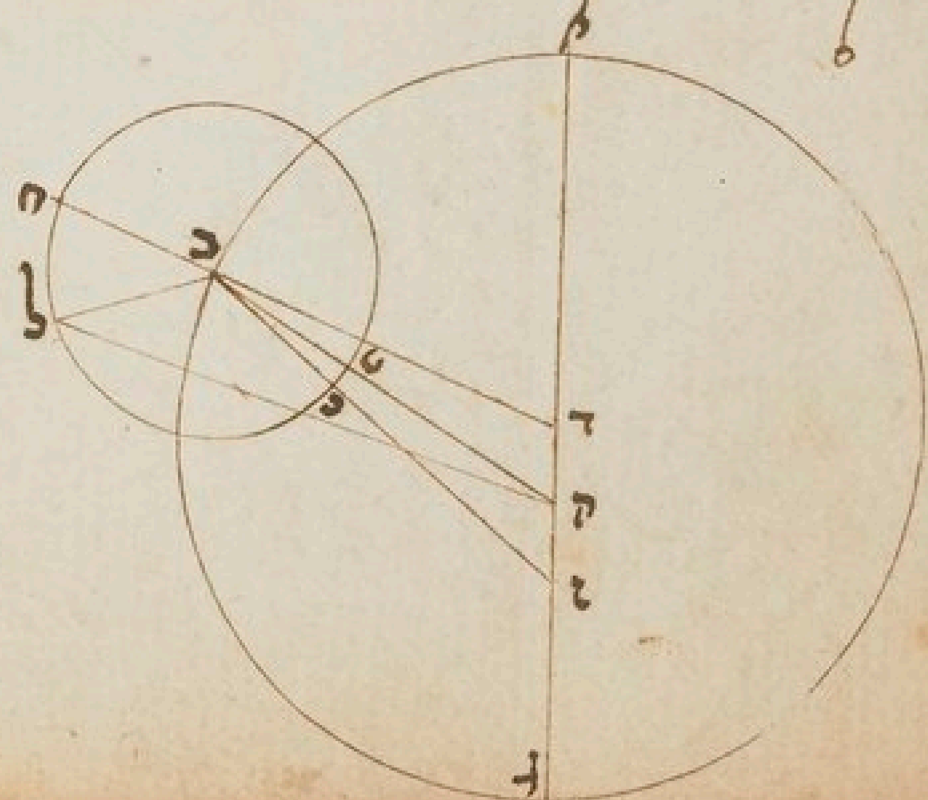
בקטרי השמש והירח והצל אשר יקרו בדבוקים ·· עוד שער אחר

זה רצה לדעת מרחק השמש ממרכז הארץ ואי אפשר לנו להוציא זה מפני
חלוף מבטה כמו שנעשה בירח אחר שאין לחלוף ראותו שיעור גדול אבל נוציא
זה במה שנדע שיעור הזויות אשר יקרו מיתרי קטרי השמש והירח והצל אצל
מרכז הארץ אחר שכבר ידענו מרחקי הירח בדבוקים ורחק שנקודה אחת
הזויות כמה שכבר נתבאר בעלמא ובמנין עגולות השוי בלתי בטוח בו וזכר
שבוא הביט בשתי קמרטסות ומצא קטר השמש תמיד בו זוית כמעט שהקיף
בכל מקום אחד בשמש לפי [illegible] מרכז גלגלו ממרכז הארץ ומשתנה בכרון
אל מרחקו מהם ומצא קטר הירח [illegible] בזאת הזוית בשמש כשיהיה
בגדול מרחקו מהארץ וזה כשיהיה מרכז גלגל ההקפה במרחק הרחוק מהיוצא
המרכז והיה הירח במרחק הרחוק מגלגל ההקפה וידע שעוד זאת בזוית

ויהיה גלגל ההקפה שנ״ל חט סביב מרכז ב׳ ויהיה

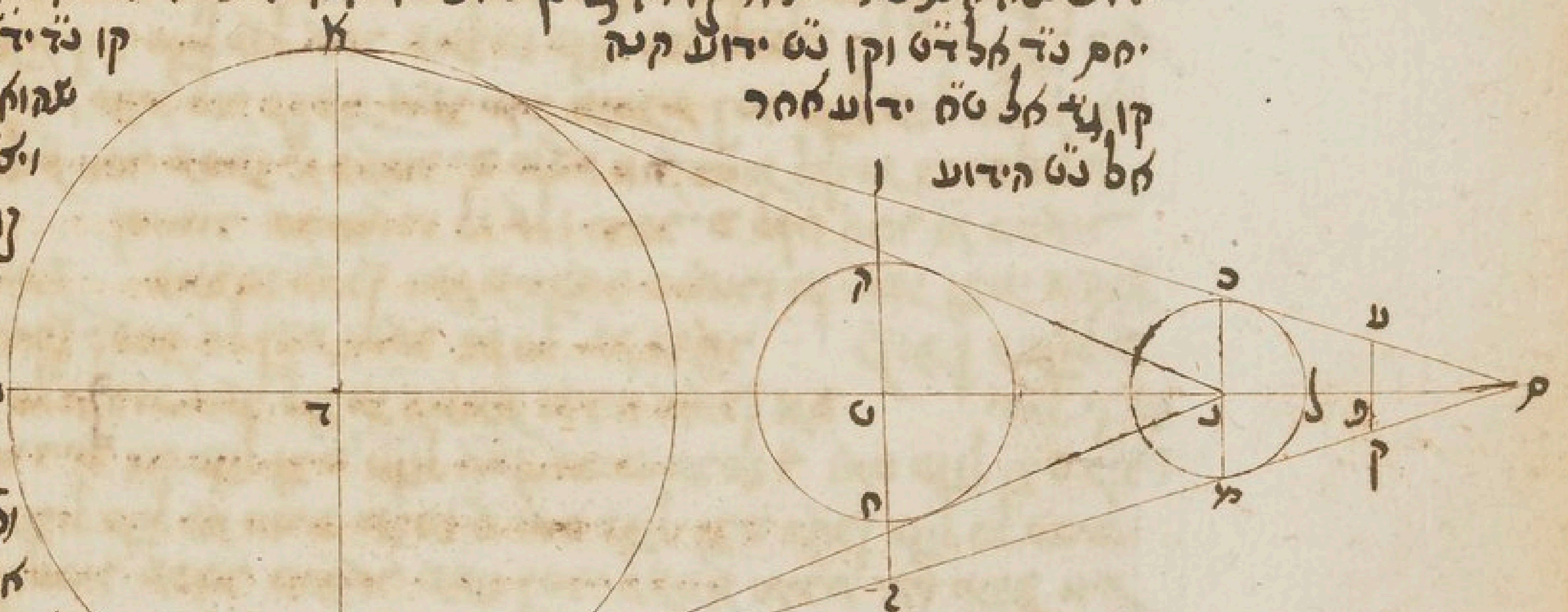
לבה

באמצע



בשני לקויות ירחיות היה הנקודה מרכז הירח בלקות הראשון רביעית והנלקה
ממנה בשני חציו והיה הירח בכל אחד משני הלקויות קרוב מלהיות בקו הרחוק מן
הגלגל הקטן. עוד הוציא בחשבון מרחק מרכז הירח בכל אחד מאלו השני
זמני הלקויות מן התכלית הקטנה בגלגל הנוטה וידע כמה מרחק הירח מגלגל
המזלות בעגול העובר במרכז הירח הנצב על הגלגל הנוטה על זויות נצבות
בכל אחד משני הלקויות הנה ימצא המרחק בלקות הראשון מ״ח דקים וחצי
ובלקות השני מ״ה דקים ושני שלישי דק ולקח המותר בין שני המרחקים והוא
ב׳ דקים וחצי ושליש דק וידע שזה הוא שיעור רביעית הקטר אשר
ישעה מלהיות קטר הירח אחר שהיה הנלקה ממנה בלקות הראשון רביעיתו
ובשני חציו הנה תהיה לזה הנשה הקטר אשר ישעה מלהיות קטר הירח
י״א דק ושליש ותמצא שבלקות השני מצא מרחק הירח מגלגל המזלות בעגול
העובר במרכזו הירח הנצב עליהם הגלגל הנוטה על זויות נצבות מ״ה דקים ושני
שלישי דק והיה כבר נקודה מהירח חצי קטרו יהיה זה שיעור חצי הקטר אשר
יהיה מלהיות קטר עגול הצל אחר שמרכז עגול הצל לעולם על שטח גלגל
המעלות הנה תהיה לזה הקשת אשר יהיה מלהיות קטר עגול הצל חלק א׳ וכ״ח
דקים ושליש ווכר שכמו כן השעורים מצא בה בסוף לקויות רבים זולת
אלו. ובעבור שהתבאר לו אלו הדברים לקח אחר זה בבאור
מרחק השמש מהארץ ומה שיתבאר בבאורו מן יחסי גרמי השמש
והירח והארץ קצתם אל קצת ובאור זה על זה התואר.. שיהיו העגולים
הגדולים שעל הקרוב אשר לגרמי השמש והירח והארץ וקם אשר יהיו
כם המתחודדים עם עגול גרם השמש אבגד סביב מרכז ד׳ ואם עגול גרם הירח
במרחקו הגדול עגול הח סביב מרכז ט׳ ואם עגול גרם הארץ עגול כל סביב
מרכז נ׳ ובעבור שכבר התבאר שנשני קטרי השמש והירח יהיו מיתר זוית
אחת אצל מקום הירח במרחקו הרחוק מהארץ הנה שם המתחודד אשר יקיף
בשניהם מתחודד אחד ומתחודד אשר יקיף בכדור השמש וכדור הארץ
מתחודד אחד ונדמה שאם יחתוך שני אלו המתחודדים ויעבור במרכזים
ויהיה הפרק המשותף לו ולמתחודד אשר יקיף בירח משולש אכג והפרק
המשותף לו ולמתחודד אשר יקיף בגרם השמש והארץ משולש אבג והחל לו
המשותף להם קו דטנם ויהיו הקוים אשר יגיעו מן נקודות המשוש אל
בעגול השמש הנה קו אה ואם בעגול הירח קנה קו סח ואם בעגול הארץ הנה
קו פס ולפי שהיה הירח אמנם ילקה בהכנסו במתחודד צל הארץ יודע שהנה
זה המתחודד יעבור גלגל הירח ויתחייב לזה שיהיה קו נסם גדול מקו נט
אשר הוא יותר רחוק מרחק הירח מהארץ ובדילכו עם כמו קו נט ונוציא

מנקודת פ״ע עמוד על קו נ״מ והוא קו ר״ע קטר שגול קבל אשר ילקה [בו] הירח במרחק [ויהיה קו ק״ע]
הרחוק מהארץ ומהמבואר שאלו הקוים כל קוי א״ב אה״ת ה״ם ק״ע נבחיים
ושוים בחוץ לקטרי אלו העגולים ושאלו העגולים גם כן יתקרבו אצל החוץ
מהעגולים הגדולים אשר על אלו הכדורים וכל אחד מאלו קוי ט״ג ט״פ ידוע
בשעור אשר בו קו כ״נ והוא חצי קטר הארץ חלק אחד ולפי שזוית ק״נ ט ידועה
והיא חצי השוית אשר יקיף מה שיראה קטר הירח כשהיה בגדול מרחקו מהארץ
וזוית ה״ט נ גם כן ידועה לפי שהיא נצבת ולכן נ״ט ידוע בשעור אשר בו
קו נ״ל חלק אחד יהיה קו ה״ט גם כן ידוע בזה השעור ויהיה גם כן קו ט״פ ידוע
בו אחר שהוא ידוע בשעור אשר בו קו ה״ט ידוע כמו שהתבאר במה שקדם
הנה יחס נ״מ אל מ״פ ידוע וקו נ״פ ידוע הנה קו נ״מ ידוע גם כן בזה השעור
וקו נ״ט גם כן ידוע הנה כל קו ט״מ ידוע בו הנה יחס ט״מ אל מ״ט ידוע והוא יחס
ו״ט אל כ״נ הנה קו ו״ט ידוע בשיעור אשר בו קו נ״ל חלק אחד וכבר היה קו ה״ס
ידוע בזה השיעור ישאר קו ו״ה גם כן ידוע בו הנה יחס ו״ה אל מ״ק ידוע והוא
יחס נ״ד אל ד״ט וקו נ״ט ידוע הנה
קו נ״ד אל ט״ח ידוע אחר
אל נ״ט הידוע
קו נ״ד ידוע וכן יחס
שהוא כיחס נ״ד
ויצא לנו בזה
קו נ״ד והוא
מרחק ה׳
השמש
מ מהמרכז
הארץ אך
וד׳ בשעור
אשר בו
אחד ואולם
הארץ גם כן הוא
שמרחק הירח האמצעי ל״ג



חצי קטר הארץ
מרחק נקודה האמצעית הצל ממרכז
ר״ס ח׳ בזה השיעור וכבר היה מתבאר לנו
מרכז גלגל הקרקפת כדבורים נ״ט בקירוב בזה השיעור ושלם ביאורו
ונתבאר בזה יחס כל אחד מקטרי המאורות אל קטר הארץ ואולם
יחס קטר הירח אל קטר הארץ הוא יחס אחד אל שלשה וב׳ חמשיות
ואולם יחס קטר השמש אל קטר הארץ גם כן הוא יחס חמשה וחצי אל האחד
ואולם יחס קטר השמש אל קטר הירח הוא יחס י״ח חלקים וד׳ חמשיות אל
האחד ויהיה יחס גרם הירח אל גרם הארץ יחס האחד אל ל״ט ורובע
בקירוב ויהיה יחס גרם השמש אל גרם הארץ יחס קס״ו אל האחד בקירוב

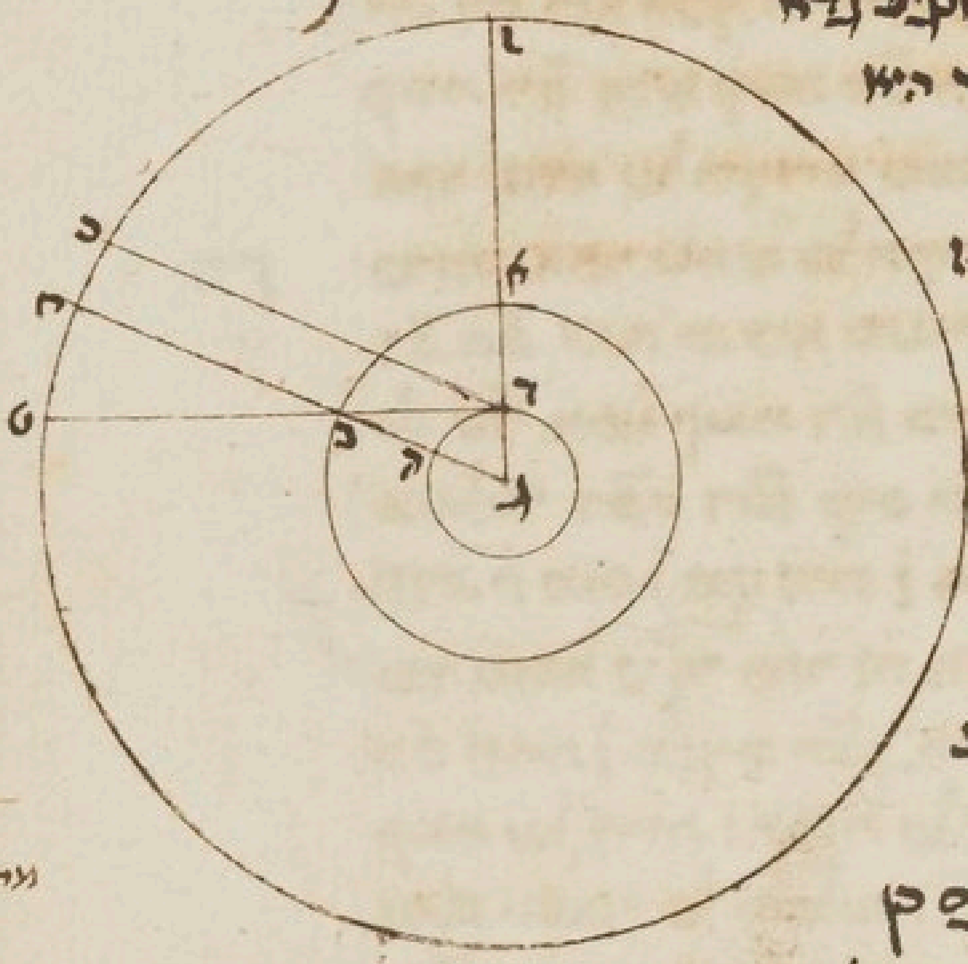
ט״ו
כי רוח

ויהיה יחס נ״ב השמש אל נ״ב הירח יחס נ׳ לאלפי׳ ותרה״ד וחצי אל האחד בקירוב ··

בביאור חלוף המבטים החלקיים לשמש ולירח · ובעבור שהתבאר

לנו יחסי מה

מרחקי שני המאורות ממרכז הארץ אל חצי קטרה היה אפשר לנו אחר זה להוציא חלוף
חלוף מראותם על שטח העגול הנוטה כי יהיה כל אחד משני מרחקיהם מנכח הראש וממרכז
הארץ ידוע כדי שיוציא מזה חלוף המראות באורך וברוחב ובאחר זה על זה התאר ··
והנה כל אחד משני מרחקי הירח ר״ל מרחקו מנכח הראש בעגול הנוטה ומ
ומרחקו ממרכז הארץ ידוע ונרצה לידע שיעור חלוף מראותו בזה העגול ר״ל
עגול הנוטה · הנה יהיה העגול העובר בנכח הראש והירח ר״ל עגול א״ב סביב
מרכז ג׳ והוא מרכז העולם ונכח הראש עליו נקודה א׳ ומקום הירח נקודה ב׳ ונניח
נקודה ד׳ במרכז הארץ בקו ב״ג ויהיה הפרש המשוער בין זה העגול ובין כדור
הארץ עגול ד״ה והפרש המשוער בינו ובין גלגל המזלות ר״ל הגלגל אשר מדרגת הארץ
אצלו מדרגת הנקודה עגול ז״ח ונעביר קו ג״ב אל נקודה ח׳ ונניע נ״ד״א



ושנעבירהו נ״ס ט׳ אל נקודה ז׳ ותהיה נקודה ד׳ משטח הארץ היא
מקום הרואה ונניע אותה כנגד הירח שהו ד״ב ונעבירהו
אל ט׳ הנה מקום הירח בעגול ז״ח הוא בהמשכות אל מרכז
הארץ נקודה ח׳ ובהמשכו אל הרואה נקודה ט׳ הנה
קשת הרצויה היא קשת ח״ט ונרצה שעור זאת הקשת
כשיהיה מרחק ג״ב וזוית א״ג״ב ידועים כשיציא מנקוד׳
ד׳ קו עמודי לקו ג״ה והוא קו ד״כ הנה מפני שחצי קוטר
הארץ בלתי מורגש אצל מרחק ג״ח תהיה קשת כ״ח
בלתי מוחשת אצל גודל עגול כח״ט ולפי שמרחק ג״ב ידוע
בשעור אשר בו ג״ד אחד וזוית דג״ב מונחת תהיה זוית
דב״ג ידועה הנה זוית כד״ט השוה אליה ידועה ומפני נ״ס ט
שחצי קטר הארץ בלתי מורגש אצל מרחק ג״ח תהיה נקודה ד׳ כמרכז
לעגול ח״ט ותהיה זוית כד״ט היא זוית קשת כ״ט על הקירוב ותהיה לזה כ״ט ידועה
והיא על הקירוב שוה לקשת ח״ט אחר שאין לקשת כ״ח שעור מורגש אצל עגול ז״ח
ותהיה לזה קשת ח״ט ידועה על הקירוב ~~ידועה על הקירוב~~ וכשיהיה
מרחק נ״ס הירח מנכח הראש וממרכז הארץ ידועים נדעה קשת ח״ט על
זה התאר ואולם מרחקו ממרכז הארץ בעת המונחת הנה הוא ידוע מפני היות
הנקודה מקומו בגלגל הקטן ומפני הנקודה מקום מרכז גלגל ההקפה בגלגל היוצא
בעת ההיא ואולם מרחקו מנכח הראש הנה הוא יוצא המורגש ממנו בהוציאך
חלופי מראות בזויות מרחק מקומו האמתי מגלגל המזלות אחר שאין בין ש··

מאמר

ישה"רבא
הלוה

המרחקים האלו בחבורים הלקויות שאשר מה ישען עליו והמשל דקולס יצטרך המראות
באורך ורוחב הנה הוציא אותם כנגד חלוף המבט בעגול הנכבה ר"ל קשת ח"ט הקודם
זכרונה ומפני הזוית אשר תקיף בה הקשת העוברת בגרם הירח ונכח הראש וקשת
מעגל המזלות בעשותה תמורה ממנה הזוית אשר יקיף בה הקשת מעגל המזלות
והקשת העוברת נכח הראש ובמקו' מן האמתי מעגל המזלות על זה התאר · שתהיה
חתכה מעגל המזלות עליה אבג ויהיה נכח הראש נקודה ה' ועגם הירח נקודה ד'
ונעביר בשתי הנקודות האלו קשת הד"ז מעגל גדול והיא קשת והיה קשת דח היא
חלוף המבט בעגול הנכבה ויהיה מקום הירח הנראה ממנה נקודה ח' ונוציא משתי
נקודות דח שתי קשתות משני עגולים גדולים נצבות על הקשת מעגל המזלות
והן שתי קשתות דב' וחט והיה קשת דב' רוחב הירח האמתי ונקודה ב' מקומו
האמתי מן גלגל המזלות וקשת חט' רחבו הנראה ונקודה ט' מקומו הנראה מגלגל
המזלות והיה קשת בט' חלוף הראות באורך ומותר מה שבין שתי קשתות
חט' דב' הוא חלוף הראות ברחב ונוציא מנקודה ח' קשת על זוית נצבות על
קשת דב' והיא קשת חט' הנה קשת חט' היא חלוף הראות באורך
אחר שהוא על הקירוב שוה לקשת סב' וקשת דט' היא חלוף הראות
ברחב אחר שהיא על הקירוב כמו מותר מה שבין שתי קשתות
דב' חט' הנה הוציא שעור כל אחת משתי אלו הקשתות ר"ל נשות
קט' טד' מפני קשת דח' הידועה ומפני זוית דחט' על שלשה שני
משולשי דחט' דבז' קוים ישרים ושזוית ט' ממשולש דחט' נצבת
וזוית ח' ממנו כמו זויה ז' אשר היא בקירוב זוית הבז' הידועה ·
עד שהוא כי"ל אחר זה איך ינצא שעור קשת הזג מקשת
הב' וזויה ז' מזוית הבז' הידועה בשהוציא מנקודה ד'
קשת על זוית נצבות על קשת בה' והיא קשת דל
וכנה הענין על שלשות שני משולשי דלב
דלה' קוים ישרים הנה מפני שזוית דבז'
נצבת וזוית הבז' ידועה תהיה זוית דבל' ידועה ויהיה דב' ידוע וזוית ל' נצבה
יהיה כל אחד משני צלעי דל לב' ידוע ויהיה צלע לה' ידוע ומפני שזוית ל' נצבה
וכל אחד משני צלעי דל לה' ממשולש דלה' ידוע יהיה צלע הד' ידוע וזוית הד'
ממנו ידועה וזוית הבז' כבר הונחה ידועה ולזה תהיה זוית ז' ממשולש הזב'
ידועה שנדמה נס כן שצלעיו קוים ישרים ונשלם באורו · ובזה המעשה יצא
בו הקירוב בעשית הקוים הישרים וזויותיהם מקום הקשתות וזויותיהם
כל שכן הקשתות העוברות בנכח הראש והירח ובמקומו האמתי מגלגל המזלות
אשר אפשר שינגע כל אחד מהם קרוב מרובע עגול · ואפשר הוצאה זה כלו

נ"ס

ע"

שנשם

כי יותר גדול התפשטות בלתי קירוב על זה התשר · שנ״ח הצורה הקודמת
על שמש ובקיה קשת הח״מ נסבת על קשת בד״ת אשר ממנה קשת הרחב הנקר
המשולש קמ״ב מן שתות שמלים גדולים וזוית מ״ל ממנה נסבת הנה יהיה ג״כ שהתבאר
במשולשי הקשתות יחס מיתר ישר צלע הב אל מיתר ישר צלע הח״מ כיחס מיתר
ישר קשת זוית מ״ל אל מיתר ישר קשת זוית ב׳ ממנו אבל זוית ב׳ ממנה ידועה אחר
שזוית הבג ידועה וזוית דבג נסבת וקשת זוית מ״ל רובע עגול וקשת הב ידועה
הנה יתחייב שיהיה מיתר קשת מה ידוע והיא קטנה מרובע עגול הנה היא אם כן
ידועה ומפני מה שהתבאר במשולשים גם כן יהיה יחס מיתר שלמות קשת הב
הידועה אל מיתר שלמות קשת מה הידועה גם כן כיחס מיתר שלמות קשת במ״ג
המוסכלת אל מיתר קשת רובע העגול ויתחייב שיהיה מיתר קשת במ״ג ידוע והיא
קטנה מרובע עגול הנה הקשת אם כן ידועה וקשת בד ידועה לפי שהיא קשת
הרחב הנה קשת מד ידועה ויהיה משולש דמה כל אחת משתי צלעות ד״מ
מה ידועה וזוית מ״ל נסבת הנה יהיה ממנה שנדע צלע הד הנשאר ידוע ובן הנה
נ׳ בדמיון זוית קד״ה ממנה גם כן ידועה כמו מה שנדע הנה כבר התבאר שיעור זוית
חד״ט ושיעור קשת ד״ה אשר היא מרחק גלגל הירח מנכח הראות בלתי קירוב
יכנס במשנה אם לא מה שיכנס מפני החשבון דרך משל ממה שאי אפשר
זולתו ומה שאינו יותר מאשר יכנס הוא משקהו הנה יוציא ממרחק גרם
הירח מנכח הראות ומפני מרחקו ממרכז הארץ שיעור קשת חד כפי מה
שנדע ויהיה משולש דחט מן קשתות שמלים גדולים וזוית ט׳ ממנה נסבת וזוית
ד׳ ממנה ידועה וצלע דח ממנו ידוע יהיה כפי מה שנדע כל אחד משני צלעי
ד״ט ט״ח ידוע אבל המותר בין שתי קשתות ח״ט ב״ב בלתי מוחש ובן המותר
אשר בין שתי קשתות ח״ס ד״ב אשר הוא חלוף הראות ברוחב שוה כחוש אשר
לקשת ד״ט וזה מה שרצינו לבאר ··

במה שראוי להקדים קידיעת בן מעניני הלקויות ···

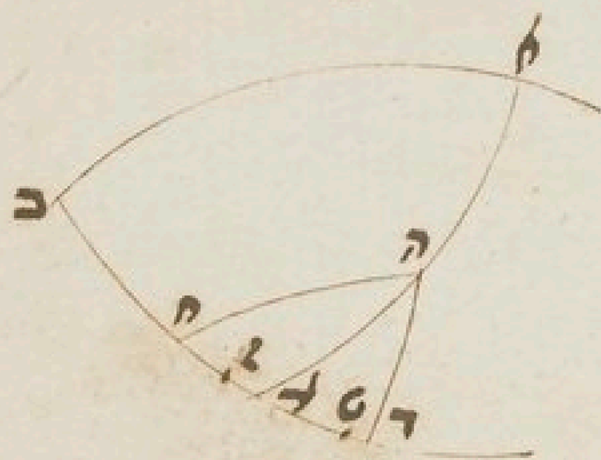
ולפי שהתבאר לנו כל מה שנדרש מעניני שני המאורות לצרך אחר זה בבאור
שנין לקויותיהם ועיין בביאור גדרי הלקויות השמשיות והירחיות ר״ל נ׳ גדרי
הגבלת המקומות מהגלגל הנוטה אשר כשיהיה מרוס הדבוק והמלאני בתוך
שביעתם ובין אחד משני העקודים יהיה הלקות אפשרי וכשיהיה במה שבינים נ׳ הגדר
ובין אחד משני התכליות יהיה נמנע וביאר זה על זה התאר וזה שהוא כבר
התבאר לנו במה שנדרש שיעור הקשת אשר יהיה מיתרה קטר הירח מהעגול
המעובר בן והוא בתכלית מרחקו מהארץ כדבוקים ואלו הגדרים אמנם ···
נ׳ שיבוקש כשיהיה הירח במרחק שיבוקש והירח במרחקו היותר קרוב מהארץ כדבוקים ר״ל כשיהיה ביותר רחוק

נירובו מגלגל ההקפה · והוצרך לבאר שיעור הקשת אשר יהיה מיתרה נוטר הירח
כשיהיה במרחק הקרוב כדבוקיים וביאר זה כשמצא מה שנדרס בשם לזוית ירחיות
הבי"ט אורש והירח בכל אחד מהם קרוב ממרחקו הקרוב מגלגל ההקפה ומצאה לג̈
דקים וש״ע דק ובזה ידע גם כן שיעור הקשת אשר יהיה מיתרה נוטר עגול הצל מ׳
במרחק ההוא בעצמו ומצאה חלק אחד ול״ב דקים ושבה על שיעור זה העגול ר״ל
עגול הצל לא ישתנה במרחק האחד לירח מהארץ והוא באמת יתחלף מפני יציאת
מרכז עגול השמש ממרכז העולם אלא שהחלוף בו מועט לפי שיציאת זה המרכז
אינה גדולה ומפני זה לא ירגיש זה החלוף וכבר היה מבואר לו במה שנדרס שיעור
הקשת אשר יהיה מיתרה נוטר השמש מהעגול העובר בו וזה לא׳ דקים ושליש·
ולא תתחלף גם כן קשת הזאת באמת מפני יציאת מרכז עגול השמש אלא שחלופה שהחלוף בו
גם כן בלתי מורגש הנה המבואר מעתי חצי קטרי שני המאורות יהיה לו̈ דקים
ועשרים שניים ולזה כשיהיה בלקות השמש מרחק מה בין שני מרכזי הירח והשמש
מקום אשר ירחק לו̈ דקים וכ׳ שניים הנה אז תתחלת מה שאפשר שיהיה מצב הירח אשר
ירחה על תנועת השמש ·· ונקוה לזה משל על זה התאר שתהיה והקוה
ויושנש חתיכה מעגול המזלות עליה א״ב וחתיכה מהגלגל הנוטה עליה ג״ד ונעשה
מהלכי הלוויות מהם נכחיים ויהיה מרכז גרם הירח בעגול הנוטה בזמן הקבוץ
הנראה נקודה ד׳ ומקומו הנראה נקודה ה׳ ותהיה קשת ד״ה חלוף ראותו הכללי ותהיה
נקודה א׳ מרכז השמש ותהיה קשת א״ה מעגול גדול נצב על הגלגל הנוטה
על זויות נצבות והוא אבל החוש נצב גם כן על גלגל המזלות ותהיה קשת א״ה
חלוף הראות ברוחב וקשת ג״ד חלוף הראות באורך ותהיה הנקודה אשר
יתמשש עליה גרמי שני המאורות בזה הקבוץ הנראה נקודה ז׳ הנה קשת א״ז
קטרי אשר היא קבוץ שני חצי׳ שני המאורות אפשר
שתגיע כפי מה שהתבאר לו̈ דקים וכ׳ שניים
וקשת ה״ז אשר היא חלוף הראות ברוחב
יותר מה שאפשר שתגיע בכל המושב מן ה׳
הארץ ר״ל מקצוות המחוזות אשר אורך יומם י״ג מן הארץ
שעות עד קצוות המחוזות אשר אורך יומם י״ו
שעות ביותר קרוב שבמרחקי הירח בקבוץ
התחתונ ואחר שהמושב בחלוף ראות השמש אם ממה שני ההרחקים כפי החלוף
שימשך לדרום מעט נ״ח דקים ואם ממה שימשך לצפון
ח׳ דקים וקשת ג״ד אשר היא חלוף הראות באורך יותר
מה שתהיה אם כשתהיה קשת א״ה נ״ח דקים היא ט״ו
דקים ואם כשתהיה ח׳ דקים היא ל׳ דקים הנה קשת א״ה

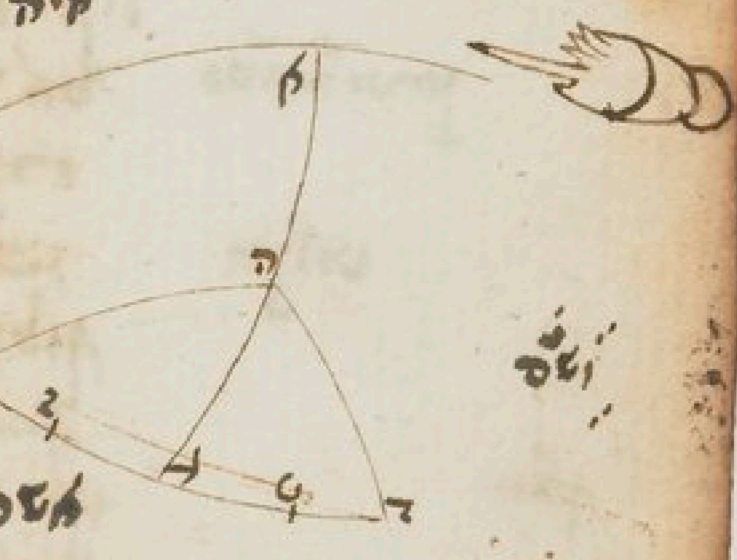
ה ב ל

יותר מה שאפשר שתגיע אם כשיהיה הירח צפוני מהשמש ויהיה על יותר מה שאפשר
מהחלוק ראותו כמה שיגיע לדרום חלק אחד ולא דקים ואם כשיהיה דרומי מהשמש
ויהיה על יותר מה שיהיה מהחלוק ראותו מגדה שיגיע לצפון מהשמש היא מ"א דקים עוד
שהוא כמבל ואת הקשת ר"ל קשת אחד י"א פעם ואני לפי שיחסר ל' הקשת אשר מהעמוד
אשר הוא על הקירוב יהיה אחד ל' י"א ואני והיתה הנשאר הקשת אשר מהעמוד א' חלק
אם כשיהיה קשת [illegible] החלק האחד והלא דקים י"ג חלק וכו' דקים ותהיה עם קשת
נ"ד אשר היא אז ט"ו דקים י"ג חלק ולא דקים · ואם כשיהיה קשת [illegible] הלא דקים
היא ו' חלקים ולא דקים ותהיה עם קשת נ"ד אשר תהיה הנשארת אז ל' דקים ח' חלקים
וכ"ב דקים ולזה כשמרחק מקום הירח האמיתי בגלגל הנוטה מאחד העמודים אם
כשיהיה צפון מהשמש הי"ג חלק ולא דקים ואם כשיהיה דרומי מהשמש הי"ח
חלקים והכ"ב דקים הנה אז כשיר התמונה החלק מה שאפשר שיהיה מכ"ב
אשר יראה על משוה השמש עוד שהוא אחר זה לקח יותר מה שיהיה מהחלוק
לכל אחד משני המאורות ונכפם ולקח חלק זה מי"ג והוא מה שיתרחק השמש
בזמן אשר יתרחק בו הירח חלקי שני החלוקים על הקירוב והשיא על זה החלק חלק
מי"ג נ"ם והוא מה שיתרחקהו השמש נ"ם בזמן אשר יתרחק בו הירח זה החלק ומה
שיהיה הוא על הקירוב מה שילך השמש עד שישיגנו הירח וזה ל"ג דקים והשיא זה
על יותר מה שיהיה בין הדבוקים האמצעיים והאמתיים באורך · וכלו זה על הקירוב
יהיה מרוחב וזה נ' חלקים והשיא אלו השלשה חלקים על תכלית מרחק הירח
מן העמוד בגלגל הנוטה בעת הדבוק הנראה אשר ילך בו מקום הירח הנראה על משוה
השמש [illegible] ר"ל מרחק נקודה ד' מהעמוד ומה שיהיה מחלקי הגלגל הנוטה הנה
הוא תכלית מרחק הדבוק האמצעי מאחד משני העמודים אשר יהיה בו מקום הירח
אשר יראה על משוה השמש [illegible] אם כשיהיה הירח צפוני מהשמש כ' חלק ולא דקים
ואם כשיהיה דרומי מהשמש י"א חלק וס"ב דקים ודמה כהשיאו החלקים הנ' אשר הם
יותר מה שיהיה משני התנועות הדבוקים על מרחק גרם הירח מהעמוד בעת
הדבוק הנראה ואמנם היה ראוי שישיאם על מקום הירח בעת הדבוק האמיתי
לפי שאלו הנ' חלקים אמנם הם יותר מה שיהיה בין מקום הדבוק האמצעי ומקום
הדבוק האמיתי לא מה שבין מקום הדבוק האמצעי והדבוק הנראה · הנה נבאר זה
ונניח התמונה כפי מה שאין עליה סאובד ר"ל שתהיה חתיכת גלגל המזלות קשת
א"ב ומרכז השמש עליה נקודה א' וחתיכת הגלגל הנוטה קשת ד"ב ומרכז
הירח עליה נקודה ד' ותהיה קשת ד"ה מהעגול הגדול העובר בו וסביב הראש ויהיה
מרכז הירח הנראה נקודה ה' ותהיה קשת ד"ה חלוק ראותו הכללי בעגול הגובה
ותהיה קשת א"ה השוברת במרכז השמש ומרכז הירח הנראה נצבת על גלגל
המזלות על זויות נצבות ותהיה נקודה נ' מהגלגל הנוטה היא מקום הירח בעת

Margin notes: תכלית · תכליתה · כשיהיה מרחק · מקומו · והמיק · ושם · לחלוק השמש הנה מה שיהיה הוא יותר מה שיהיה בין · ושם · וכו · שנו[illegible]פתו



בעת הדבוק הנראה והנה היה רחב ד̇ג̇ על הקירוב חלוף לאורך וחצי נ̇ב̇ על
הקירוב חלוף לאותו ברחב והנה היה רחב נ̇ג̇ החלק מ̇ב̇ מרחב ד̇ג̇ ויחוייב שתהיה
נקודת ז מקום היא הירח בעת הדבוק האמיתי הנה על רחב ז̇ב̇ ראוי שנשלים
הג חלקים לא על רחב ד̇ס כמו שעשה ויחוייב על זה המקום אשר שמהו לירח
בעת התמונה שיהיה בנדרים תוספת בשיעור רחב ד̇ג̇ ואין השגין כן באמת
לפי שאין עם טעות בחשבון הג חלקים על רחב ד̇ס שהשלים מ במלבב הירח
בעת הדבוק הנראה וזה שהוא כבר אותו יותר רחוק מהעמוד מנקודה ג ואמנם
היה מחוייב שיהיה מקום הירח יותר קרוב ל העמוד מנקודה ג כלו הוא שנקודת
ח מזלת התמונה והנה היה רחב ח̇ה̇ חלוף לאותו הכלל וחצי נ̇ח̇ חלוף לאורך
לאורך וחצי נ̇ה̇ חלוף לאותו ברחב ויהיה לזה מקום הירח בעת הדבוק
האמיתי יותר רחוק להעמוד מנקודה ג בשיעור החלק מ̇ב̇ מרחב נ̇ה̇
שאלו הוא נקודה ט והיתה רחב ה̇ט̇ היא החלק מ̇ב̇ מרחב נ̇ח̇ הנה
שיאה השלשה חלקים על רחב ט̇ב̇ לא על רחב ז̇ב̇ כמו שיתחייב מהמקום
אשר הונח שבזמן הירח ויתחייב לפי האמת שיהיה בנדרים אשר הוציאם תוספת
שיעור רחב ד̇ס והיא בנדר הגדול אשר בו חלוף המראות באורך טו דקים וג
דקים ושלשת רובע דקה ובנדר הקטן והוא אשר בו חלוף המראות באורך ל̇ דקים
בקרוב זה והוא כ̇ג̇ דקים וחצי וזה מה שרצינו לבאר ‧‧ ואולם נדרי הלקויות
הירחיות הנה הוא הוציאם על זה התאר ‧ וזה שהוא לקח הרחב אשר
יהיה מיתרבה חצי קטר הירח בקירובו היותר קרוב מגלגל הנקפות וזה ל̇ז̇ דקים
ול̇ב̇ שניים אל הרחב אשר יהיה מיתרבה חצי קטר עגול הצל לזה המרחק הקרוב
וזה מה דקים ול̇ג̇ שניים ולקח מה שיחוייב לזה מהעגול הנוטה והיה זה תכלית
מרחק מרכז הירח מהעמוד בעת האמצע זמן הלקיות וזה י̇ב̇ חלקים וי̇ב̇ דקים
ושם על זה הג חלקים הנזכרים אשר הם יותר מה שיהיה בין שני מקומות
שני הדבוקים באורך והוא על הקירוב יהיה ברוחב ביותר מזה תכלית מרחק
מקום מרבוק האמצעי מאחד משני העמודים אשר יהיה בם הירח על משוש
עגול הצל וזה טו חלקים וי̇ב̇ דקים הנה זה הוא הנדר בין הדבוקים האמצעיים
אשר אפשר בם שילקה הירח והדבוקים אשר אי אפשר בם זה ‧‧ ומשתהפכו
לו זה חוייב שיזכרו אלו איך ימצאו המושבים מהחדשים אשר אפשר שישוב בם
הלקיות פעם אחר פעם ויצטרך העיון אחר לקות מה שימצא הדבוקים בכלל אשר ימשכו
אותו הנדרות אבל יכוון אל הדבוקים אשר יהיו באלו המושבים האחרונים ובאשר
שהוא אפשר אחר זמן ששה חדשים שילכו השמש והירח וזה שמהלך הירח האמצעי
ברחב בששה חדשים יתחברו מהם קפ̇ד̇ חלקים ורק אחד וט̇ו̇ שניים והשלשות
אשר בזה שכן נדרי הלקויות הירחיות והשמשיות ואולם מה שהיה מהם פחות



שנשלים
הירח

שנקודת בכלל שנה במקומ

ושם

הנה יהיה

לו שיחבר

אליהם הלקויות בזה הזמן הדרוש

יתקבצו

בהם יתקבצו

פחות

פחות מחצי שעור קנה אשר יגבול עליו מהחלקים פחות מזה. ומה שיהיה מהם יותר
מחצי שעור הנה אשר יגבול עליו מן החלקים יותר מזה ולזה אפשר שילקו השמש
והירח שתי פעמים בזמן ששה חדשים. וכן כאשר נעשה שכבר אפשר שילקה גם
גם כן הירח אחר יותר ארוך ממה שיהיה מזמן חמשה חדשים ויתחייב שיהיה זה
הזמן מהלך השמש כן על יותר ממה שיהיה ומהלך הירח בן על פחות שיהיה לא
כדי שיהיה זמן החדש על האמת יותר על משך החדש האמצעי בשני חלופים — מדת
יחד ואשר ימצא מתחלף כל אחד משני המאורות באורך בה' חדשים האמצעיים
קמ"ה חלקים ול"ב דקים ותנועת הירח בגלגל הקפתו בזה הזמן קכ"ט חלקים וה' דקים
והיו גם כן קמ"ה חלקים ול"ב דקים אשר שתהיה יוסיפו יותר מה שיהיה מהמהלך
בשני כדי המרחק הקרוב על המהלך האמצעי ד' חלקים ול"ה דקים. וחלקי גבול הא'
הקפתה לירח הקכ"ט חלקים וה' דקים יחסרו ביותר פחות שיהיה מהמהלך משני כדי
המרחק הרחוק מהמהלך האמצעי ח' חלקים ול' דקים קנה בזמן אם כן האמצעי
לחמשה חדשים כשיהיה השמש במהלכו אשר הוא יותר גדול מה שיהיה תמונת — בחמשה
והיה הירח במהלכו אשר הוא יותר פחות תמונת מה שיהיה קנה השמש גם כן מה
שנעדרם לירח בחלקים אשר יתרבכו משני החלופים יחד וקם י"ג חלקים וי"ח דקים
ונפרחות חלקי מ"ב מעה למה שנעדרם באורך קנה לנו חלק אחד וו' דקים והוא
מה שיסמך השמש והתנועה עד שישובו קירח קנה לפי שהטעם מפני חלופו
אשר ייחד אותו ישובו מהתוספת ד' חלקים ול"ה דקים וישובו עד שיסבוב
ויראה ברבוע — ויצא קרוב הלתיתי חלק אחד וו' דקים קנה יותר מה שיהיה מזמן חמשה חדשים יוסיף
על הזמן האמצעי בחמשה חדשים באורך החלק ומ"ד דקים זה אם כן ברבוע יהיה
קנשת תוספת מהלך הירח גם כן ברוחב בגלגל הנוטה על החלקים אשר יתרבכו — תפלות
ברוחב בזמן האמצעי לחמשה חדשים וקם קט"ו חלק ומ' דקים ברבוע ולזה יהיה
המהלך האמתי אשר ימצא ברוחב ביותר מה שיהיה מזמן חמשה חדשים והמחבר קנ"ט חלק
יקובן / הגרדים — וק' דקים אבל הגרדים אשר משני כדי גבול המולות בשלשות הלקוח במרחק הירח — דוחות ישראל
האמצעי יגבלו אם בגלגל הגדול אשר יורה עובר בקטבי הגלגל הנוטה על חלק אחד
ברבוע לפי שהם יגבלו במרחק הקרוב על חלק אחד וו' דקים ול' שניים ובמרחק
הרחוק על נ"ג דקים וכ"ד שניים ואם בגלגל הנוטה על מרחק משני השני העמודים
הנמשכו י"א חלק ול' דקים והנקודה אשר ביותם אשר לא יפול בה קרות הגוונה מפני
זה קט"ו חלק והלא החלקים נטים מהחלקים אשר יוברלו מהגלגל הנוטה ביותר מה
ויראה — שיהיה מזמן חמשה חדשים וקם קנ"ט חלק וה' דקים בשני חלקים וה' דקים הנה נגלוי
מזה שכבר אפשר ביותר מה שיהיה מזמן ה' חדשים שיהיה הירח כאשר ילקה
הפרדן / חשבונו — מהחלק העמוד בו אצל נטותו מאחד מהעמודים אל זה מעטהם קיה ישוב ויל[קה] — ודאכב
בסוף נעדר בן אצל העמוד הנמשך לזה העמוד ואחנם יהיה זה אצל האשכנו בשני

הלקויות יחד הנה אחד בשיעור משני צדי גלגל המזלות ולא יהיה כלל משני צדדים
מקבילים · וזה גם כן באחר שאי אפשר שילקה הירח במרחק פחות מה' שיהיה
מזמן שבעה חדשים וזה שבעבור שיהיה גם כן בזמן האמצעי משבעה חדשים
מהלך האמצעי לכל אחד משני המאורות באורך יחסרו מתקופה ר"ג חלקים
ומ"ה דקים ומהלך הירח בגלגל הקפתו מה שיעדיפו מהתקופה קס"ב חלקים ומ"ג
דקים ויהיו הכל ר"ג חלקים ומ"ה דקים אשר למרחק הנה הם אכל מה שבכן אשר הוא יותר
פחות מה שיהיה משני צדי המרחק הרחוק יחסרו מהתקופה קמ"ג חלקים ומ"ד
חלקים ומ"ב דקים · ויוסף קנ"ה חלקים ומ"ג דקים אשר לירח בגלגל הקפתו הם
הם אכל מה שבכן אשר הוא יותר מה שיהיה מרחק משני צדי המרחק הקרוב יוסיף
על המהלך האמצעי ט' חלקים ומ"ה דקים ואם הזמן קטן אשר לשבעה חדשים שיהיה
המרחק יותר מה שבכן אשר הוא פחות ממרחק מה שיהיה ויהיה הירח יותר מה שבכן אשר הוא
יותר מה שיהיה המרחק הנה הירח יהיה כבר עבר המרחק בחלקים אשר יתרבו בן
משני החלופים יחד וקם י"ח חלקים ומ"ג דקים והנה כמו שהראינו מזה כפי מה שזכר
באחרו המהלך הי"ב מעלות והוסיפו על החלקים אשר יחסרו מהם חלוף המרחק
וקם ד' חלקים ומ"ב דקים יהיו החלקים אשר ימנעו והם ק' חלקים ונ"ה דקים הם
החלקים אשר כם יתאחר המהלך באורך יותר פחות מה שיהיה המרחק שבעה חדשים
מהמהלך בזמן האמצעי להם ויאחר המהלך ברחב על זה המעלות מחלקי הרחב
אשר ידבקו בזמן האמצעי לשבעה חדשים והם ר"י"ד חלקים ומ"ב דקים הנה בפחות
מה שיהיה ימשך שבעה חדשים ימצא הירח מהתקופה ברוחב בשעור הקוטה
ר"ח חלקים ומ"ג דקים והקשת הגדולה כמה שבכן אשר בין שני הגבולים בשני הלקות
הירח במרחק האמצעי מה שיעור הנוטה ר"ג הגבול האחד אשר יקיף אכל המהלך
לאחד השעורים והגבול אשר יהיה אכל הנוטה מהשעורים הנמשך בן אחרים הוא
ר"נ חלקים לכל הנה אם כן אי אפשר שיהיה הירח לוקה במרחק יותר פחות מה שיהיה
מזמן שבעה חדשים ·· ונאמר גם כן שאי אפשר שילקה השמש במרחק יותר
מה שיהיה מרחק חמשה חדשים הנה הוא יבאר זה על זה התאר ··
וזה התנועה מהלכה חצי שיעור שני קטרי שני המאורות במרחק הירח האמצעי
בכמו מה שיעלה בהנעת קטרי הירח והצל ומצא זה ל"ב דקים וכ' שניים שיד
הנה גם כן הקשת מהגבול הנוטה אשר יתחבר הירח בתנועתו האמיתית ביותר
גדול מה שיהיה מזמן חמשה חדשים כפי מה שמצאנו ושיעור כל אחת מהם
נקודות השוות העוברות בשני נקודות הרוב מהמעגל השוכב בקטבי גלגל
המזלות וזה נה דקים על הקירוב וזה יותר גדול מבכון חצי שני קטרי המאורות
במרחק האמצעי לירח בשכ"ב דקים וחצי וירע שאפשר שלא יפול לירח חלוף לאורך
ברחב הנה אי אפשר שיעור ... במרחק יותר גדול מה שיהיה משך ה'

ס"א בפחות

ס"א ההולך

ס"א בפלגה

ס"א יקבר

ס"א מאלו

שהוא חציו

ס"א בדמיון

מאלו ס"א החצישה

ה

חדשים ובשנעשה לנו מהחלוף הראות באחד משני הלקויות או בקו יחד מצד א חד מקוי?
מה שיצריך על מה דקים אשר הם כחלק הכ"ב דקים וחצי כמו אז אפשר שיעוב בלקות
כמו הנמשך הזמן אשר יהיה מיותר גדול מה שיהיה מהמשך חמשה חדשים בעלות — יותר גדול — ויגיע
מה שיהיה מהחלופי שני הראות בזה הזמן והעיון על הקבוע (והמשך) אם חלקו מ"ב והוא
מה שיחתבו השמש עד שישובו הירח ומה שיהיה חלק אותו על תנועת הירח הממוצע
ביום ומה שיצא היוצא על זמן חמשה חדשים אמצעיים ומה שיהיה הוא זמן יותר
גדול מה שיהיה מזמן חמשה חדשים וזה קל"ח יום וי"ח שעות שוות ויהיה זמן הקבוץ
השני אחר זמן הקבוץ הראשון י"ח שעות שוות ובעבור שיהיה השמש בזה הזמן בגדול
מהלכו יתחייב נשארות שוות משני צידי המרחק הקרוב מנקודתו ויוצא המרבה אשר
הוא על חמשה חלקים וחצי מהמת נשאר והיה יתחייב בזה הזמן אשר ליותר גדול מה שיהיה
מזמן חמשה חדשים במהלכו היותר גדול מנקודת המעלות כמו זמן חלק על הירידות כמו
יהיה לזה הקבוץ הראשון משני שלישי בתולה והקבוץ השני כשני שלישי גדי כמו ראוי
שיעבר שנה ומה אפשר שיחול לירח מהחלוף הראות ברחב בשני המקומות האלו
מנקודת המעלות משני באחד הקבוצים או באחד בשניהם מצד מהירח יותר מה?? דקים
על שיהיה בין שני ומשני הקבוצים י"ח שעות השוות הנוספות על קל"ח יום אשר
הם ימי החמשה חדשים הגדולים ר"ל שיהיה בין שני מרחקי הירח משוללי חצי היום
בשני ומשני הקבוצים נשאר י"ח שעות השוות אבל הוא אי אפשר במקום מהמיושב שיגיע
חלוף ראות הירח ברחב מצד הכפון ממנו זה השיעור ולזה היה בלתי אפשר שילקה
השמש בגדול מה שיהיה מזמן חמשה חדשים שני פעמים במהלך הירח בדרום
מנקודת המעלות ר"ל כשיהיה בקבוץ הראשון אצל מעמוד הזנב ויהיה בקבוץ השני הולך
אל עמוד הראש ואולם מצד הדרום משא כמו הוא אפשר שיגיע חלוף ראותו ברוחב
בשני המעלות האלו כשיהיה האורך בקבוץ הראשון השני שלישים מבתולה והיה אמצע
השמים בקבוץ השני שני שלישים מהדלי אחר שיחושב בחלוף ראות השמש אם
אבל מי שיעובו בחת מעוק היום כשיהיה לקוח בשני שלישי בתולה כ"ב דקים וכשיהיה
על שני שלישי דלי כ"ד דקים ואולם במקום אשר אורך יומו י"ב שעות וחצי השעה
אפשר שיגיע חלוף ראותו לא כשיהיה בשני שלישי בתולה שיגיע כ"ג דקים ואם כשיהיה — בהמצע
בשני שלישי דלי ממוצע השמים כ"ב דקים כמו יהיה בכולם יותר ממנה דקים ולזה
אפשר בזה המקום מהמיושב שילקה השמש שני פעמים יותר ארוך מה שיהיה
מזמן חמשה חדשים ואולם במה שימשך לזה המקום לצד הכפון כמו כל מה שיהיה
יהיה חלוף הראות מצד הדרום יותר גדול כמו אפשרות זה יהיה אצלם יותר וזה
אמנם יהיה אצל מהלך הירח בפאת הכפון מנקודת המעלות לבד ר"ל כשיהיה בלקות
הראשון נוטה מעמוד הראש ויהיה בלקות השני הולך על עמוד הזנב . ובכלל
זה כשלמנו באור שהוא אפשר נס ?? שילקה השמש אצל מקום אנשי אחד בשניהם

Margin notes: ביותר / מהלגע — נוסיפהו / לשבת — ושם — על עגול — מהישובים שיקרבה — הקבוץ — והחשב / ס"ל ססבן — מצד — עיר אחת בשלמה

שתי השעות ביותר קצר מה שיהיה מזמן שבשבע חדשים אצל מהלך הירח גם כן
כאשר יתגלגל בתחלות החדש ושאם אי אפשר זה כאשר יהיה בדרום הרחוק מהאיזון
וזה שהוא ידוע כשנה שמונה עשר יום אשר יהיה בה הירח מתגלגל להיותו בהגיעו
באחרית ביותר קצר מה שיהיה מזמן שבשבע חדשים וזה בהגיעו האחרית ר״ח
חלקים ומ״ג דקי׳ והיתה הנקודה אשר כאשר שבין בהלוכה כל אחד מהשערים ובין ב״ג
השלייה מהעמוד השני קל״ב חלקי׳ וכ״ד דקי׳ הנה מההבדל אשר הירח כאשר היה לו
חלוף באחד בנה אי אפשר תכליתו היותו שבע מהעגול הנוטה אשר לצחות
מה שיהיה מזמן שבשבע חדשים גדולה מגדולה אשר הוא כין שתי הנקודים בעלי
הלקות בעתם כמו מ׳ הנשארים אם בשני השעות וחלק׳ ומ״ג דקי׳ ואם בשני אשר
ישאר כי זה השתחלות חלק אחד וס״ה דקים והולכים כאשר אפשר שיהיה לו
מחלוף הרחוב באחר משני הקבוצים או בכל שעה משאר אחד מה שהוא יותר
מחלק אחד וכ״ה דקים הנה אי אפשר שיהיה אצלם שתי השעות בהחות מה שיהיה
מזמן שבשבע חדשים והוציא בכמו מה שאמר שישאר כימים אשר יהיו בה הזמן
וזה רה יומים וי״ב שעות שוות ויתחייב שיהיה זמן הקבוץ השני אחר י״ב שעות מזמן הקבוץ
הראשון ׃ ולפי שיהיה השתנות בזמן הוה הזמן מתגלגל בתחלות שתי נקודות שעות מזמן
כידי המרחק הרחוק מקובצם כ״ב חלק ו״ג דקים יהיה הקבוץ הראשון במקום הרבי׳ והקבוץ
השני באחרית בתנועה ויתחייב לשבור זאת מה אפשר שיהיה הירח באחד משני בקו
המרומות באלו או בשעתם מחלוף הצאות ברוחב כשר אחד ממנו מה שזמן על
החלק האחד וכ״ה דקי׳ על שיהיה הירח באחר משני הקבוצים על האופק המזרחי
ובשני על האופק המערבי לפי שבזה לבוא בכבר אפשר שיהיו שני הקווות יחד
מתנועע לארך כשתין בין שני ומשם היו׳ שעות ויהיה אחר מהם בברר והאחר
בערב ׃ והולכים חלוף לחות הכתוב מתנועה הנה אי אפשר שיהיו במקום מבחשכה
ולא אצל אשר ישובם תסת המלוך היום כל שבן מוכלים יותר מכל דקי׳ ולזה שב
כלתי אפשר שתהיה השתנות שתי השעות ביותר קצר מה שיהיה מזמן שבשבע חדשים
אצל מהלך הירח בדרום מתגלגל בתחלות כל משיה בקבוץ הראשון הוא
אם שנור ראש והיה בקבוץ והיה בקבוץ השני נוטה משנור הזנב ׃ והולכים חלוף לחות
הדרומי מתנועה הנה בהיות אשר יהיו יומים י״ד שעות והם יהיו במרחק הירח להתגשם
כדבורי׳ כשיהיה סוף הרפי זורח והיה אחרצע הבתעלה שני אחר שיהיה בחלוף
לחות השתנות כמו לו דקים בכל אחד משני במרומות החלון שר שיהיה המרובין
משני חלוקי הרחות בשעתם יותר מהחלק האחד וכ״ה דקים ולזה אפשר שיהיה
השתנות אצלם שתי השעות ביותר קצר מה שיהיה מזמן שבשבע חדשים ׃
ולפי שיהיה חלוף הרחב הדרומי יותר אצל אשר ישובם כשר הכתוב מעט הרבים
הנה אפשרות זה אצלם יהיה יותר והמונם היה זה אצל מהלך הירח בכמו מתגלגל

במזלות לבד ר״ל שתהיה הלבנה בראשון קודם אל שיגיע הזנב והיה הלבנה בשני מושב
משיגיע בראשו · עוד כי אחר גם כן אחר זה שהוא שלכתי לאפשר שילקה בשמש
שני פעמים בחדש · אחד במקום מתקומם ולא בשנים מתחלפים ואחר לו ה
קומת הסכמת מה שאין לאפשר המכסתו ר״ל שילקה הירח בזמן ורוב מה שילקה
מרובתו בגבורים כדי שילקה מה שיהיה לו משלוף בראות יותר גדול מה שילקה
ושילקה זמן המהלך יותר גבר מה שאפשר כדי שילקה תוספת המהלך ברוחב
בחדש של המהלך אשר יראה כן שני גבולי גדרות בשמש פחות מה שאפשר
שילקה והגבול לא יגיע מותר לא מהכשות ולא מהמעלות אשר יגיע מה שיהיה לו
כפי מחלוף בראות יותר גדול מה שילקה ובאור בכמו מה שגדרים שיעור בשמש
מהגבול הנושב אשר יתחבר הירח בתנועתו באחדית ביותר לבד מה שילקה מזמן
בחדש וזה כמו חלקי׳ וכן דקים ויחויב בכל אחד מהם זאת ברואת ר״ל שתהיה
בשיגוד באמצעיתה מהגבול בשובר בצורתה וכן טבו [illegible] בהגבלות חלק אחד
וכן דקים וחצי על קרוב אבל בגשת [illegible] מה שבגבול בשני גבולי הלבנות במרחק
הירח בקרוב כדבור לכן דקים וזה הוא [illegible] שני חצי׳ [illegible] בתמונות וזה פחות
מהחלק וכן דקים וחצי כמו דקי׳ וחצי [illegible] לאפשר שילקה בשמש [illegible] חדשים
בחדש אחד אם לא שילקה הירח אין לו חלוף ראות ברוחב באחד משני הגבולות ויהיה
לו בשני [illegible] מחלוף הראות יותר מחלק אחד וכן דקים אשר הוא כמה [illegible]
וחצי או יהיה לו בכל אחד משני הגבולות חלוף ראות בכד אחד מהמה ויהיה
המותר ביניהם יותר מהחלק לאחד וכן דקי׳ או יהיה לו בכל אחד משני הגבולות
חלוף ראות בשני צדדים כחלבים ר״ל שיהיה אחד מהם בצפון מהמה ואחר דרומי
ויהיה קבוצם יותר מחלק אחד וכן דקים אבל אין באחד מהם יהיה בו לירח מה
מחלוף בראות ברחב אחר שיושב בהתחלפות ראות בשמש יותר מחלק אחד
ולזה לא אפשר שילקה בשמש שני פעמים בפחות מה שילקה מזמן בחדש לא בשני
היה לירח חלוף [illegible] באחד משני הגבולים ולא שיהיה חלוף ראותו בשני
הגבולים בכד אחד [illegible] אחר שהוא במותר ביניהם לא יהיה יותר מחלק
אחד והיה צריך שיהיה יותר מחלק אחד וכן דקים כמה [illegible] שאחר שיהיה אמנם
אפשר זה בשיהיה לו חלוף [illegible] בשני צדדים כחלבים [illegible] ויהיה קבוצם יותר
מחלק אחד וכן דקים · ואולם בכד אחד משני צדדי [illegible] קום ר״ל [illegible] בצפון
או בדרומי [illegible] לא אפשר זה בשום [illegible] לפי [illegible] מה שיש
חלוף ראות הירח ברוחב אם אבל [illegible] תחת [illegible] קום [illegible] דקים
אל בצפון ואל בדרום · ואל [illegible] יעובן בהפלגה בצפון או בדרום [illegible]
קום [illegible] יותר מחלק אחד עד שיהיה [illegible] משני חלופי הראות [illegible]
בכד פחות מהחלק באחד וכן דקים · ואולם במה שבין שני [illegible]

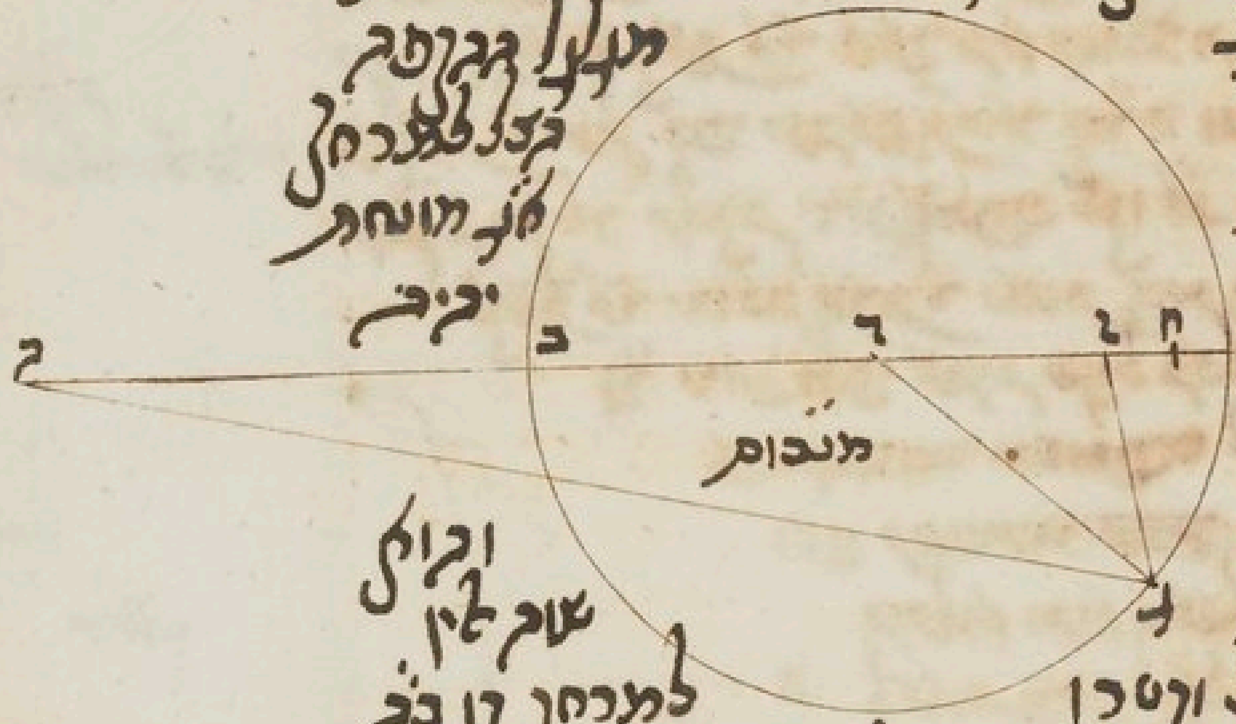
ובלבנות · שעבר
להיות
להיות
שילקה [illegible]
זמן המהלך בלבנות
כמה קודם
ויהיה בהבאר [illegible]
וראוי
תוספות
ואי
לא יהיה
שני מהחלקים בהשגות
כי בתמורות שיהיה
שיתהוה

כל משולש קוים ואחד משני הקשתות בהפכיות חוץ הדרומית הנה בעבור שהיה
כל אחד משני חלקי הצלעות הקשתיים בצד יוסיף האלכסון משני הנה הוא זה האלכסון
יוסיף ריחוק · והוא כמו מזוויות משני הקדרים הקשתיים ממשולש קוים כל
בצלעות והדרומית הנה הוא אפשר שיהיה נמשכת ממקום אחד מן הצד בצלעות
ממשולש קוים עד ישוב אחד חוצה אחד ויהיה במקום אחר מהצד הדרומית מן
המשולש הקוים לפי שמשוך הצלעות אפשר שינטה בכל אחד משני הקדרים כאלו חלק
אחד כמו שקדם הנה אי אפשר אם כן שיהיה נמשכת שני פעמים בחוצה אחד
לא אבל מאשר המחוץ אחד בעצמו במקום מהקו ולא בשתי זוויות מהמחוץ בצד
אחר ממשולש קוים · ולזה גם אפשר זה בשני מזוויות משני צדדי משולש קוים כל אלו
שיהיה אחד מהם לבד בצלע ממשולש קוים ואחר לבד הדרום ממשולש וזה הנה
שריבוע לבד אחר ··

בדקויות שני המאורות ··

ומשום שיצטרך אל הקדמה
בהכרעות הישרי הלקויות והמתיכרם מהם שלא יזכרנו בשלמותו הקודם
שנו שמהתכדמן ·· הנה נקדים ונאמר שזה החתך המשולש בקשתות ורשם אב
החתך מגלגל הנוטה · גלגל הירח והנקודה מהמרכז ג · מרכז השמש בהלות הסתכלי
ומרכז שלם בכל בכלות הירחי והקו מקו נקבת על נקודה ג על זווית נצבות
והקו מהודק ה מרכז הירח כרבוע באמתי ונקודה ז רחבו באמתי והנה
נקודה ז נכבת על נקודה א על זוויות נצבות והקו מהודק ד הוא בענין אשר
יהיה עליו מרכז הירח באמצעו אמן הלקות והנה
נקודה ד הוא הנקודה אשר יהיו עליו שני המרכזי
שני המאורות באמצעו זמן הלקות בעצמו
ומרכז הירח ושמש בכל באמצעו זמן הלקות הירחי
והישר נקודה ד ג ידוע שישר הקבוצה לאחר
בהדרך משני המאורות · והוכס שיעור הקו אשר
הוא רוחב הירח כרבוע האמתי הנה הקו
ידוע מהמשני שהנה אב אשר הוא מרכז הירח מהשמש
בכללו במוטה ידוע ויהיה מיתרה אל מיתר נקודה אב כיחס חלקי קוטר
אל מיתר הקליות שיהיה בכללו במוטה ובעבור שלו במשולש מיתרים ידועי
יהיה ברביעי והוא המיתר נקודה אב ידוע והוא יותר נוטה מרובע שעור הנה הוא אם
כן ידוע · והוכס נקודה גד עם השלמתו בכלל כך והם אותם שוב כן נקודה אב
ומן נקודה אב עם אותה כמו נקודה דב וזכר · השלמות מה שיהיה בשעם שני
והאם בשכם כמו ד דיים ולאפשר ידיעת שישרך על
באמצע בכלות גדול ולא כי כשנעבר נקודה אד עד שנעבור בקטב

ויתר בג ובוא שנודע ג׳ ותריב ג׳ יתר בגוא תחלק בגוטבי שני שוליי אב בג ותריב בל
אחד משני זויות ג׳ וד שבבת וזוית באז כמו זוית גאד בגא יבא יביב משובע שהקודמת
יחס מיתר בלוע אז אל מיתר בלוע גד כיחס מיתר בלוע אה אל מיתר בלוע זב
ובל אחד מהיתרי נשבעות אז אה זה ידוע בגב יתחייב שיהיה מיתר נשבע גד
ידוע ויתר גד נשאר מרובע שוליי בגב ביה אם כן ידוע ∴
ומבואר שיצטרך להגדיל גם כן קוה שנדע איך יובאו שעורי יתר קירח ויתר
שוליי הבבל בכל תרחק מהמרחקי קירח אשר יבין לו מלהר בו גא הדין
מפני נלקל בנספו׳ ויהיה נלקל בקרקע קירח שוליי אבג מכיב מרכז ד ויהיה
מרכז הארץ נקודה ג ונעשה בג דא ותריב נקודה א היא גדול במרחק
קירח מהארץ בדרכים ונקודה ב קוטר גדול מרחקו כם נם כן ובמותר ביתרם
והוא כן אב כבר בקבאר שהוא ו׳ חלקי׳ בשעור אשר בו כן קד׳ אשים חלקי׳ וכבר
נדמה לנו ידיעת שיעור יתר קירח ושיעור יתר שוליי בבל לבל אחד משני
מרחקי׳ אב בג ונשים קירח על נקודה ג
ונרצה לדעת שיעור יתרו ויתר שוליי
בג ונוציא עמוד גז בכח מקום שגעה
ובוא נשאר בחלון כשות בגבור באחתי
מיתרב יניע והוא עמוד גז ידוע
וכן יביב מיתרב בעור והוא כן
אז ידוע ישאר כן בג ידוע בגב כן בגד
מרחק קירח מהמרכז להן ויביה כן בגה
ויבי׳ יתר קירח למרחק אב בוא כן טל ויתרו
בוא כן טב ובמותר ביתרם בוא כן לב ושיעור יתר קירח למרחק בג אשר בוא
סמו כן בגה בוא כן טמ׳ ונרצה לידע שיעורו בבל מהם שהו טל בוא שיעור יתר
קירח למרחק אב וכן טם בוא שיעורו למרחק בג ובמותר ביתרם בוא כן לב
יביב על קירחב יחס כן אה אשר בוא במותר בין שני מרחקי׳ אה ובה אל כן אב
אשר בוא במותר בין שני מרחקי׳ אב ובג כיחס כן מל אל אשר בוא במותר בין
שני שיעורי בקטרים אשר לשני מרחקי׳ אה אב אל כן לב אשר בוא במותר בין
שני שיעורי שני בקטרים לשני מרחקי׳ אב בג ונמצא מה שבין שני מרחקי׳ אה
בג ידוע והוא קטר נלקל בקרקע בבלגו ומותר מה שבין שני בקטרים לשני
והוא כן לב ידוע ומותר מה שבין שני מרחקי׳ אב ואב והוא כן אה ידוע
יתחייב שיהיה כן מל והוא במותר בין שני בקטרים למרחקי׳ אה בגה ידוע ונמ
ונחברבו אל שיעור בקטר למרחק אב ויהיה כן טל יהיה שיעור בקטר למרחק
במונה והוא כן טמ ידוע וזה מה שרצינו לבאר וזאת צורתו ∴ ∴ ∴



מרחקי בגובה בגל למרחק אב הונחת יביג

וכו׳ שוב לכן למרחק גו בגב

וכמו זה תמצא עוד בשיעור קשת שוה בכל מרחקי נקב הקטנים ∴ ובראשון

ובעבור שהיה קשת הנטייה בכל מרחקיו מתחלפים במרחק מה יתחייב שלא

להיות הקו אשר בין מרכז השמש ומרכז [illegible] המקבילות והיה כבר

התבאר שיעור ההפרש עוד שיעור קשת הירח במרחקו הרחוק בדרכים ובזה בעת

[illegible] קשת הנטייה ידוע [illegible] [illegible] מהמולות [illegible] והדבר

[illegible] קשת הירח [illegible] והוא [illegible] מרכז [illegible] [illegible] מרכז שוה

בכל בלקות הירחי [illegible] מרכז הירח [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

הקטרים כל קטר הירח וקטר [illegible] בלקות [illegible] קטר הירח וקטר בכל בלקות

[illegible] הירחי והגיה [illegible] [illegible] [illegible] על זווית [illegible] [illegible] והגיה

[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

ובדרים [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

[illegible] [illegible] [illegible] הירח [illegible] [illegible] [illegible] ידוע [illegible] [illegible]

הגיה [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] בלורב ובהנלרב

בלקות ידועה [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] שבארנוהו נ"ש

[illegible] [illegible] [illegible] ידוע [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] ידוע [illegible]

[illegible] ידועה [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

[illegible] ידוע ולפי [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] הירחי [illegible] [illegible]

[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] ∴

ושני [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] הירח [illegible] [illegible]



[illegible] והוא [illegible] הירח [illegible] [illegible] והוא [illegible] המעוקבים

[illegible] [illegible] [illegible] הירח [illegible] [illegible] המחברון

[illegible] ומרכזו [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] אנו לא [illegible]

[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] על הרוחב [illegible] [illegible] [illegible] חסרות

[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] ידועה [illegible] ידועה [illegible]

[illegible] ידועה [illegible] [illegible] [illegible] ידועה [illegible] [illegible] ידועה [illegible]

הגיה בלקות הירחי כל אחת [illegible] ידועה והם על הרוחב [illegible] [illegible]

[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] שיעור [illegible]

[illegible] [illegible] ושיעור זמן הלקות [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] הירחי [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

זמן הלקות [illegible] [illegible] [illegible] הלקות [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

עד סוף [illegible] [illegible] הרוחב [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] חסרות

הוא על הרוחב [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

מקום [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] בין שני מרכזי שני [illegible] כל

[illegible]

כתולה ובלוח באמצע ומן הלוחות סמן רוחב הירח באמיתי בדבוק האמתי · וזכר
שאשר ביניהם ב׳ דקים ומזה יותר מוב׳ · עוד שהוא אחר זה סדר לוח להוציא בו קשר
לקות הירח כפי מה שאפרשהו · וזה שהוא הכין חכ״י שני קוטרי הירח ושנים הצל
במרחק ברחוק מגובה ההקפה וידע מה שיקח י״ב לוח מקצועו בנוטב ומצאו י״ח
ומ״ח דקה וקפיל זה מה שנלקח ונשאר שש חלק וי״ב דקי׳ והוא שמרחק מן ההקפה בכיפות
ושם אותו בשיטה ברא שונה השיטות בלוח אשר למרחק הגדול · ולקח גם כן הכון
שני חכ״י הקוטרים למרחק הקטן וידע מה שיקח י״ב לוח מקצועו בנוטב וזה י״ב חלק
וי״ב דקים וקפיל זה מה שנלקח ונשארו ש״ג חלק ומ״ח דקים וקיים זה כשטר ברא שונה
השיטות בלוח בשני אשר למרחק הקרוב ושם לוח לדקי׳ אשר יחסם השנים כיחס
מותר במרחק הגדול על מרחק הקצר בשתה לקות [illegible] ההקפה אשר בין
המותר בין גדול המרחק ובקטן שבו · ולמעל בכלוחות הלוחות שנים גם במספר
הרוחב בכל אחד מהם ללוחות ויקח · מה שכנגדו בכל אחד מהם ויקויים
כל אחד לבדו · עוד עשה גם בחלקי החלוק כשטות כמספר אשר בלוח הדקים
ויקח מה שכנגדם מנקדים ומה שלך מהשנים דקים יקח כמו יחס ההוא מהמותר מה
שבין מה שיקח מהשני ללוחות ומה שעיר מוסף אותו על שיוקח מהלוח הראשון ומה
שעלה מהאצבעות הוא קוץ נגלה מקטר הירח · ואם היה המספר הרוחב לא ימצא
בלוח הראשון אבל ימצא בשני לבדו יקח מה שכנגדו מהאצבעות והיה זה שיעור
נגלה מקוטר הירח · וזהו המשל אשר זכר · ואם היה מספר הרוחב שש חלקים
לא נמצא יפנה בלוח הראשון ומצא גם כן שכנגדם בלוח השני מהאצבעות יותר
משני אצבעות אחרית שהירח ילקה מהם יותר משני אצבעות · וזה לגם יהיה
יהיה כשיהיה הירח נוטה ברוב נגלה בן מהלך קוטרו · ואם היה הירח לא במרחקו בק׳
ברחוק או ברוב מהם גלה מה יהיה ובזה שני הקטרים עם כמו רוחב הירח או יותר
קטן מהם ואז לא ילקה הירח כלל ולמה שנזכר אחרית שילקה מהם יותר משני
אצבעות וזה המשיל בגובה שיאמר שהירח ילקה מהם יותר מהשגותו ולא ילקה
ממנו דבר כלל · וכתב זה לא יתכן שיסבול אותו בשום פנים אחד מהמעייני בלוחות
אשר אין מוסף עליהם ואיך יסבול אותו בשלמיות אשר לקח עצמו במופתים
במחקרים על כל דרוש מדרושי זאת החכמה עד שהוא לקח [redacted] עצמו בשבעה
על שבועה אשר החכמה בלוחות ומן השני אחד מאמציו מהחכמה ומן אשר הלוחות
המאמציות שר מהם ולקח עצמו בלוחות זה ולא שב מלקשר עליו ואם היה מושב
אחד לא ישים בו לחוש ואיך רבו לכמו שידרדו זה כשיעור מגדודו ויעיר על זה
נעין בלוחות אשר לא יכונם בן שני נדבר אלה דברים ולא נשבר בן שיסבול עניו
ונאם בן זה בגבוב ושיכשר כמופלג מה שלא יפול כלל וימשכהו לעין ויק אמר
בן לבעניו זה באמתה זה בהתפשטות כיתר על וזה מה שלא יפלג וזה שבחר

קוטר ובגלגל קוין ובמחלקת בערך בשנין כבר נעלם ממנו ולמה שאשר בין כלגלגל
שבוא כבר מצאנוהו בספרו שנים שלשה ממנו יותר רבועים מעבר בכ"ב
שנרבה במספר בשלשות יתברך ויתעלה זכרו ..

ממה שנאמר עליו שנתבאר כאן כי הוא איך נדע שיעור בגלגל הקוטר
והשיעור הגלגל מתוך הגלגל וזה יתבאר עם זה בתמונה ..

תמונה העגול הגדול אשר על כדור גרם הירח שעגול דטבה סביב מרכז א ושעגול השמש בנקודות
השמשיי אשר עגול בכל נקודות הירחיי שעגול טחק"ג סביב מרכז א ויהיה הוא א"ב כשבר
מרכזי. שני העגולים כלו בא בבעות מן נקודות השמשיי אל הירחיי. והנה להחיתוך נקודה
גלגליית מנגד השמשיי אל מרכז הירח נקודה אשר ילכו בה שני הנקודות ט"ה שבה ואומר
כי כשהיה ג"ז ב והוא הגלגל מקוטר ידוע והמבורר את בחתיכה אשר יפתו
בה שני נקודות ט"ה ובט"ה יהיה ידוע בשיעור אשר בין שעגול
הגלגל ידוע ושיעור ט"א ויהיה שמור שכן א"ח ושיעור
כל אחד משני קודות ט"ו הם בשני מרכזי שני העגולים
קוי ט"א ג"ט ט"א ה"א. מפני שכל אחד משני
קוי ט"ג ט"א ידוע בשיעור אחד היא השבורה
כל אחד משני עגולי שנים ידוע במרובע של
בשיעור ואם הלבנה מותר מה שבין שני מרובעים
על כן א"ח ידוע יהיה מותר מה שבין שני קוי ט"ג
א"ב ויהיה זה במותר ידוע וכן א"ח סלו ידוע וכן כל
אחד משני קוי ט"ג א"ב ידוע בזה בשיעור אשר בין כל אחד
משני קוי ט"א ידוע שוה ט"ג שבה ויהיה זה כן ט"ט ידוע בזה בשיעור וכן
והוא כן ט"ט ידוע בין זה כל אחד משני משולשי טא"ב ט"ג ידוע במרובע וכן
בשיעור והוא במרובע אשר בין כל אחד משני שטחי שני העגולים ידוע ולפי זה
ט"ט ידוע בזה בשיעור אשר בין כל אחד מהם שני שני העגולים ידוע הגלגל
כל אחד משני משולשי שבה טא"ב ידוע בזה כל אחד משני החתוכות טא"ב
וט"ה ידוע בזה בשיעור אשר בין כל אחד משני העגולים ידוע וכבר היה כל
אחד משני משולשי ט"ג טא"ב ידוע בין זה בשאר כל אחד משני החתוכות טג"ב
טא"ה ידוע בזה החתכה כולה ידוע בזה יהיה משטח זאת החתכה אל שטח העגול
הגלגל משני עגולי טד"ה טח"ה ידוע ונשלם באורו ..

בלקות השמש ואולם בלקויות השמשיות בזה הנה שיעורי
הגלגל ושיעורי זמני ההדרות מהם
הנה מפני הנושא בזה ההשברה במרכזי שני המאורות אשר ירוצו בה

עגול השמש בלקות הלבני
או עגול הצל בלקות הירחי
עגול הירח בלקות
השמשי והירחי
ט
ח
א
ב
כ
ז
ג
ד
ה

מאמר ס' שחציעלקו הצד ...
מיוחד בשלשות ...
בלתי בנקס לבדו ... ...

בענין שער

הקדמה המחבר אומר

וקיי׳ שרת

הנראה וזה יהיה כשנשער מזמן הקבוץ באמיתי והמראה · וזמן הקבוץ הנראה
והמראה כשער הגדולות זה בזה והמראות בירח באמצעיים באורך וברוחב ובאלכסון
לזמן זה הקבוץ הנראה והגרון זה יצטרך לו כשנשער מה שאמר המחבר אומר ··
שילכיה שיהיה כשער שגול אחד ונבה בראש לזה לאורך עודה א׳ וזו חלי קוס לקרן
זהב והכבר כל אחת משתי תשעות בדרך טדצ חלי עגול
התלות · ויהיה כשולב כשער הקבוץ קו אחת משתי עודות ···ם ויעברו
על קטבי כל אחת מן התשעות בדרך טדצ ועל נבה בראש שתי התשעות משני עגולים
גדולים ונם שתי התשעות א׳ו א׳ח תהיה כל אחת משתי עודות ח׳ו כחלק חלי
עגולבה [illegible] בחלקיים · ואם היה תקוס הקבוץ לאחת על אחת מן התשעות
נ׳ו חב דל שיהיה מרחקו מהשולב פחות מתשעים חלק היה חלוק הגלגל באורך
יותר מאשר התלות · ואם היה על אחת משתי התשעות ב׳ו ח׳ט לא אם היה מרחקו
מהשולב יותר מתשעים חלק היה חלוק הראות באורך יותר מחלוק מאשר
התלות · וחלוק הראות באורך יהיה כשיהיה על האופק המזרחי
הנה הוא יותר גדול מה שיהיה ולא יסור מהתמעט בעליה
הירח בתנועה הכללית עד שיגיע הירח אל אמצע שתי
השולב דל אחת משתי עודות ו׳ח ולא ישר
חלוק הראות באורך ויהיה המראה הנראה הוא הוי
מזמן האמתי בעצמו ובשיתנועע הירח בתנועה
הכללית ושב מרחקו מהקוטב השולב יותר מצ
חלק יתחיל חלוק הראות יגדל בתנועה הכללית
ולא יסור מהגדיל עד שיגיע אל האופק המערבי
ובשיהיה חלוק הראות באורך יותר מאשר התלות היה זמן
הקבוץ הנראה מתקדם לזמן הקבוץ האמתי לפנינו ויהיה
חלוק הראות באורך כשער הקבוץ הנראה גדול מאשר הוא
כשער הקבוץ האמתי · ואם נפל חלוק הראות אל חלוק משך התלות יהיה
זמן הקבוץ הנראה מתאחר מזמן הקבוץ האמתי אחריו ויהיה חלוק הראות באורך
בזמן הקבוץ הנראה גדול לשלם ממה שהוא בזמן הקבוץ האמתי · ונניח
מקום הקבוץ על אחד משני הקוטבים דל שיהיה מרחקו מהשולב
פחות מתשעים או מרחקו מהשולב יותר מתשעים וכאן הוא על נקודת ז׳ וכאן
הוא עודה ל׳ ויהיה חלוק הראות באורך נקודת ל׳ה והמראה הנראה עודה מ׳
ומקום המראה הנראה עודה ד׳ וחלוק הראות באורך נקודת ל׳ר ונעלה לדעת
בתקודה מן כל התלות מאשר כשיהיה הירח בבאמת היה בראות על אחד
ר׳ ואם נקח חלוק הראות הירח בכלל לנקודת ל׳ ובפחות ממנו חלוק הראות בשמש
הכללי

ז
ב
ב
ד
ו
ח
א
ט
ד
ג
קו שטוב

נ״ל ששתי אותיות לשאת התמונה שלם זה המעתיק
בטעות מולת מקומם שראוי להעתיק לפי דעת
זה המחבר והם אותיות צ׳ ומ׳ כי היה ראוי
לכתוב אות הצ׳ במקום שכתב אות המ׳ וכן
היה ראוי לכתוב אות המ׳ במקום שכתב אות
הצ׳ כמו שהוא ידוע לכל מי שיבין דברי זה
החכם : — והנה ראוי שתהיה קשת ו׳
כתובה כך : ו מ ע ק ל ר צ מ ב ·—
לעז״ מהר״ר יהודא בן ··· בר יהודה נ״ע

ו
מ
ע
ק
ל
ר
צ
מ
ב

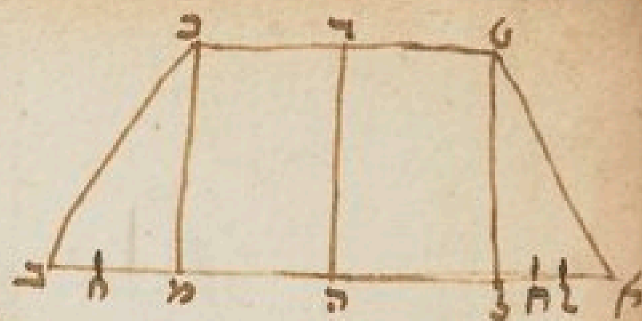
והמשל מה שאמר חלוף המבט בירח באורך היה זה ושעה כ"ח · ואם הבדל מה שבין
הנקודה אל ל' כמו ושעה כ"ח אלא הפך [illegible] היה ושעה [illegible] ושעה [illegible] כמו ושעה [illegible]
אשר היה חלוף האורך בנקודה ל' · ואם דמיון הירח על נקודה ק' [illegible] היה חלוף
האורך באורך בנקודה ק' כמו חלוף האורך בנקודה ל' אשר הוא ושעה [illegible] יהיה מקום
בנכחות על נקודה ד' ויהיה מה [illegible] אבל חלוף האורך בנקודה ק' גדול [illegible] אשר הוא
בנקודה ל' [illegible] הוא ושעה [illegible] ויהיה הבדל [illegible] על מבוקשינו ושעה [illegible]:

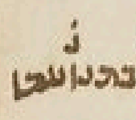
ואם הבדל מה שבין נקודה ק' כמו ושעה [illegible] והיה ושעה [illegible]
ושעה [illegible] כמו ושעה [illegible] · ואם דמיון הירח על נקודה ע' [illegible]
יהיה חלוף האורך בנקודה ע' כמו חלוף האורך בנקודה ק' אשר הוא
[illegible] יהיה מקומו בנכחות נקודה ר' ויהיה זה מבוקשינו אבל חלוף ה
האורך בנקודה ע' גדול מאשר הוא בנקודה ק' ויהיה חלוף האורך
בנקודה ע' הוא ושעה [illegible] אם [illegible]
[illegible]
[illegible]
אשר [illegible] הירח [illegible] על נקודה ר' אשר היה מקום
[illegible]

ונזכור [illegible]
[illegible]
[illegible]

ונאמר [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]

באמצע יהיה בראות על נקודת ט וכאשר עשינו זה בנקודה כ״ל נשאר בזה חלוף המראה
על המשוה הירח בהמתיות בעגולת הקבוץ באמתי ומה שיצא מהנקודה [illegible]
חלוף הראות באורך אל משך המזלות חסר [illegible] מן הקבוץ באמתי
ואם היה נוסף אל חלוף משך המזלות והוספנוהו עליו ומה שיהיה אחר התוספת
או הגרעון היה הוא זמן הקבוץ הנראה ונדע מקום הירח באורך ורוחב והחלוף לזה
הזמן ונדע מזה רוחבו באמתי וחלוף ראותו ברוחב ונדע הכל. ונפיל מחלוף
ראות השמש ונדע מה שנשאר חלוף ראותו ברוחב ונדע ממנו רחבו הנראה עוד
נדע כפי מה שקדם מרחבו הנראה שיעור מה שבין שני המרכזים הנזכרים
באמצע הלקות. עוד נדע ממקום הירח בזמן הקבוץ שיעור חצי קטר הירח ומה
שחבר אותו אל חצי קטר הצל ומה שיהיה [illegible] מה שבין שני
המרכזים באמצע זמן הלקות ומה שיהיה הנה הוא קו הנלקה מקטר הצל ונדע
ממנו הנלקה מן השטח שלו כפי מה שקדם. וכן נדע גם כן מה שבין שני
המרכזים באמצע וכן בלקות [illegible] שני חציי הקטרים [illegible] מתחלת
הלקות עד אמצעיתו ומאמצעיתו עד סופו כפי מה שקדם ונוסיף עליה חלק מ״ב
והוא מה [illegible] עד שישוב הירח ומה שיהיה [illegible] אשר
יתחבר הירח בתנועתו הנראית מתחלת הלקות עד אמצעיתו ומאמצעיתו עד
סופו. ובעבור שהיה חלוף הירח באורך יתחלף בזמני הלקות [illegible] כל
התחלתו ואמצעיתו וסופו [illegible] הנראית מתחלת הלקות עד
אמצעיתו בלתי שוה לתנועתו הנראית מאמצעיתו עד סופו. ובעבור שאין שתי
[illegible] מתחלות [illegible] שני [illegible]
[illegible] מתחלתו עד אמצעיתו ומאמצעיתו עד סופו מתחלפים..
ונבאר איך יודע כל אחד משני [illegible] על [illegible] שנוכל [illegible]
[illegible] כדי שיהיה [illegible] יותר מבואר ויותר נגלה..
ויהיה לזה [illegible] ונקודה א׳ היא מקום הירח הנראה בתחלת
הלקות ונקודה ג׳ היא מקומו באמצעיתו ונקודה ב׳ היא מקומו בסופו.
והיה [illegible] באמצע הלקות על נקודה ד׳ ובתחלתו על נקודה ט׳ ובסופו על כ׳
[illegible] חצי שני קטרי המאורות [illegible]
[illegible] חלוף ראות הירח באורך [illegible]
[illegible] על שתי נקודות
[illegible] על שתי נקודות [illegible] אשר יחתוך הירח [illegible] בראות
[illegible] בין שני [illegible] קו מותר בין
[illegible] וזה [illegible] חלוף
בראות באורך [illegible] חלוף בראות בתחלה



לקות יותר גדול מאשר הוא באמצעיתו ותהיה לזה קשת זח גדולה מקשת חה והגיע
לזה התנועה בעגולות מהמחברת מקבילות. ואם נקח חלוף ברחבות זל חלוף משך קו
המוצקות יהיה חלוף ברחבות במקום לקות יותר רחוק מאשר הוא באמצעיתו והגיע גם
כן קשת זח גדולה מקשת חה והגיע התנועה בעגולות לשתים מהמחברת מקבילות התנועה
בה ... בעצמו יתחייב בקשת הב. ואם לקחנו במוחר בין קשתות
הג והח ובוספנו על קשת זח יהיה זל קשת זח ומאז אותו על התנועה ... המחברת

ומן שיצא הוא ... קודם אשר יתחבר כן ירח בתנועה בעגולות
קשת הח. וכמו זה בעצמו יורה בקשת הב בשמונה במוחר בין שני חלופי בזוית
בשתי עגודות הב על קשת הב וזורות כבר נדמה. ובעבור עליה יתרון חלוף בי
ברחבות באורך יותר גדול מן שיהיה חלל האמצע שמי בעולה ויותר רחוק מן שיהיה ...
קחלב בעולה ובשורע ... יתחבר ממה שזכרנוהו ביתרון זוית בחלוף אשר יזרו בו
קודם ... יתחייב אם יהיה זמן הלקות בכללו מרחק הירח כן מקשת יותר
... משעות שיהיה זמן ... בלקות ... חורת בחלוף. ואם יהיה מרחק
בן מקשת יותר מחצי שעה יהיה ... כל שיהיה ... בחדרות ...
... חורת בחלוף. ... בלקות באמצע שמי בעולה או יהיו
שני ... ומן יהיה בשתן ... ומקום אמר אם יהיה
אמצע זמן הלקות בעת חצי קוס יהיו שני ... ועד ... שעבר
הגיע בין בחלל באמצע ... ובין בחלב אשר הוא אמצע שמי בעולה בשיר ...
... ואם יהיה הירח בלקות
באחת ... יהיה אחר חצי קוס ומרחקו מבעולה ... משעות. או
קודם חצי קוס ומרחקו מבעולה יותר משעות ... יהיה ... או על
חלוף ... שזכרנו ... יתחייב ...
חלופי ברחבות באורך ... על מרחק זמן ... חצי קוס ...
או אחרין ... יתחבר ... יהיה בעולה בן
... או ... ויהיה ... באמצע ... הוא אמצע שמי בעולה.
ואולם ... בעולה ... בחלקים ...
... אם יהיה ... בחלקים ... והוא ...
קודם חצי קוס ומרחקו ... בעולה יותר ... או אחר חצי קוס
ומרחקו ... מבעולה ... משעות ... יתחייב ... קודם ... אשר
יתחייבו ... ברחבות באורך ... אשר ... חצי
קוס ובהוא ... מקדשות ... כן ... לפי שחלוף
ברחבות באורך ... ויהיה ... בחלוף ...
... יתחייב ... חלוף ברחבות באורך.

וכן יראו גם כן בהגבלת חלוק המראה לחות ברוחב כדי שיוציא ממנו רוחב הירח בעולם
וזה שאמר אמר אם היה חלוק המראות ברוחב ממה שימשך לצפון מגלגל המזלות שיוסיף
ואם היה הירח לצד שרוב המראה הוסיפו ואם היה לצד שרוב הגובה חסרנו ואם
היה חלוק המראות ברחב ממה שימשך לדרום מגלגל המזלות ישוב הדבר הפך וכן
חלוק המראות ברחב כמו במקום אחר נלקח במזלות ואחר כך יתחייב שידעו אל
הירח עצמו לא נלקח אלא במזלות ויכנס מזה בחלקים אשר הם למרחק מהשיעור
חלוק ויכנס בלוח כמו אחר יותר ממה שיכנס על במזמות ויתחייב המזלות
ברחבו בעולם ואז אשר יתלה בנבח מה שיכנס בו בלוח חלוק רב וכן גם
כן יהיה נמלכי בנפילה הלקות וחורה במלוח וזה מה שעשיתו עליו בזה בפרק
המרוס

בכוכבים בס מנהגי יתת אשר יהיו בן דרויות

ומזמנה שנאמר נעשן הדרות שנדע בזה זמן מוצא כלומר ראשית ולמגע
ומוצא ובן דרות הירח קוה מלוין וראשית מלוין הגרודות הן באופק
הנבחיות בס מאחר לה התכבה במחוששה ואחר הגרודה ביום אשר האחד שהמרחק
באופק עם הגלגל השובר בשני מרכזי שני המאורות בשעת מחלק הזמנים
ויקלם בשלמיום הם קוה הוציא זמן השרודה כדרך הרחק מהאמת הכלית
המרחק והקל בזה הקל כמלו אין לך המלות בן אשר יזכרנו ושימוש
מפרו מוזה בשני לנגרי כנה ליה בשתוף ממנו ונפילתו מספרו יותר כל עניין
מאשר נראה בו מחולשתו במלאכת הקדמה ומפותו כה וזה שבואו לא בספר
הנשתרתה בזה מעשרת הקוים השרים והוותיהם מעמד הן שתי
והוותיהם שר שבואו שם קווה אשר בם נלקח במזלות והן שנה בשבירת שני
המרכזים אחת לשלם בין שניהם ולא נבח הראשון או אל באופק ובבסדר
בזה לוחות ואל זוית והאריך בזה אריכות מנוע ואפשר הכל אל זה
על מכלית המאמתות ביותר וכל בספרות ויותר רוב להיות על זה
[illegible]
הגדר
והנה שיהיה באופק שעולה אבל והוא נלקח במזמות האחד
ושרודה בממש מרכז בשמש או מרכז שעולה בזה בשעת משיגי הדרות
השוכר ומרכז הירח בשעת הגיות שרודה ורחבו באחרי שנה זה והן שם
מה שעולה השוברת בשני המרכזים כלומר מרכז הירח ומרכז השמש בן דרו
השמשי או מרכז שעולה בזה בדרות הירחי שנה להוב ורצה לדעת בשעת
הגאת הנטויות משעות הנראות מרחק שרודה ב הנבחית לשדר מהירח
או שרודה ג והיא הנבחית לשדר [illegible] מן השמש מאחר השרודות
המרכזים אשר על כל אופק והם אשר ירשמום שעולה משוב קוים ושעולה חצי קוים

כאומר שתי עגולות אמצע במזרח ובמערב ושתי עגולות בדרום ובצפון · ובזה יתבאר
נכח בראשית עגולה ט והנה יהיה קשת ט״כ נכבה של חצי שעה לכ״ב על זוית נכבות
ושעור קשת ט״כ כאשר נכח בראש של אל באופק והפסקנו על עגולה ד
ושעור קשת ט״ה כנגד בראש ובמרכז [illegible] עגולה ב״ו
והפסקנו באופק על עגולה מ״י · כבר מפני שמשולש אח״ל זוית ח
[illegible] נכבת [illegible] מחוברת [illegible] מחובר [illegible]
זה כיחס מחוברת [illegible] זוית ח [illegible] מחוברת [illegible] זוית [illegible]
אבל כל אחת [illegible] זה [illegible] ידועה לפי [illegible]
זה קוטר [illegible] וכלל זה קוטר [illegible]
כשה במשולש [illegible] בדרום וזוית ח נכבת [illegible]
מחוברת [illegible] זוית [illegible] ידוע [illegible] נכבת לפי [illegible]
זה [illegible] מרובע [illegible] ידוע
וזוית ט״ה ידועה לפי [illegible]
ידועה [illegible] זוית [illegible] ט ידועה וזוית [illegible] נכבת [illegible]
ט״כ ידוע [illegible] ט״כ ידועה [illegible] רובע [illegible]
ידועה [illegible] זוית [illegible] ידועה [illegible] ידועה [illegible]
מחוברת [illegible] מחוברת [illegible] זוית [illegible] ידועה [illegible] מחוברת [illegible]
מחוברת [illegible] ידוע לפי [illegible] ט ידועה [illegible] ידוע
ומפני [illegible] ידוע וזוית [illegible] נכבת [illegible] ידועה
[illegible] ידוע ומרחק עגולה [illegible] רובע [illegible]
[illegible] רובע [illegible] ידוע [illegible]
[illegible] עגולה [illegible]
מרחק עגולה [illegible] עגולה ידוע ומרחק עגולה [illegible]
[illegible] ידוע [illegible] מרחק עגולה [illegible]
[illegible] ידוע · [illegible] ידוע [illegible]
[illegible] מרחק עגולה [illegible]
[illegible] ידוע
ומרחק עגולה [illegible] באופק [illegible] ידוע [illegible] מרחק
עגולה [illegible] ידוע [illegible] · ·

נשלם המאמר החמשי ת״ל

המאמר השביעי מזה הספר · בשהכוכבים

הקיימים דבקים למעלות מצבותיהם בשיעור מרחק אחד לעולם

במה שכבר נראים אלה לאלה ··

אמר בטלמיוס · ואחר שספרנו בזה שקדם וכל מה שאמרנו בהקדמות במה
שיצרך בסדור הישר ובסדור הנוטה · וגם כן במה שיצרך בכלל ידי התנועות
השמש והירח · ומה שירחב בהם מהתמונות כפי מה שראינו · הנה נתחיל עתה על
מה שזכרנו מסדר ההדרגה אשר יתחבר ונמשך בזאת החכמה במאמר בכל
הכוכבים · ונתחיל מה שראינו מהסדר שנתחיל התחלה במאמר בכוכבים אשר
יראו הקיימים בלתי הנבוכים · ולפני כל דבר נגיד שנראו קיימים ·
אולם מפני שהכוכבים עצמם יראו דבקים לעולם בתמונותם וישמרו מרחקי שיעורי
מה שביניהם התדמיים הנה טוב שיקראו קיימים בלתי מתנועעים ··
ואולם מפני שהכדורים אשר הם מגדרים הקדושים כן ירחב לו בעצמו תנועה
מיוחדת לו בשיעורה אחת למעלות נגלות וזה מדרך אלוה הקדוש על כלליות
הנה אין ראוי לקרות הכדור קיים בלתי מתנועע כן אשר מוצאים כל אחד מהם
בשמעם באמת במה שראיתי בזה הזמן הארוך ומזה שכבר חשבו הקדמונים לפנינו
במה שהיה רואה בשני או בשנים מאורך הזמן שבוא אמנם היה מחובר ונוטה
ולא היו לפי שבוא אמנם מזה הכוכבים מעשים מאחד כן לפניו לכוכבים
הקיימים בלתי הנבוכים מפני אבקשתם ושימו אחרם הכוכבים לבד ולא גם
הגלגלים לא כן מגודרים לבד ולא שלמים · ואמנם גם כן בהכרעת מה שראינו
בזאת [illegible] מה שנגלה לנו באורך [illegible] והעמדנו עליו מה שיבא בגלגלות
למה שקדם אמנם לא שתהיה שמירת הזה עליו שתהיה היא יותר אמתי ויותר
בטוח לפי שבחירת התמונות הנה הזמן ארוך ומפני שמה שנמצא אצל התמונות
שנראו [illegible] בכוכבים יבוא אשר אין בפרט הכרעת מה שראינו
ואמנם כבר בשלימות הגלות בשלמות · ואולם שהכוכבים הקיימים לא
ישנו מצבם נראה בהכרעת לא נראה כלל ולא עד זמן הנוה [illegible] מה שנראו
[illegible] מתמונותם אשר שנה עליהם במבט ימצאו בזאת השנה גם כן לא
התמונות בעצמם אין חלוק בהם · ולא בהמצאה בזה אמנם היא בזה לבד כי
בתמונות הכוכבים אשר בגלגל המזלות ונראה אלה לאלה · אך בתמונות הכוכבים
שהם חוץ ממנו בהכרעת אשר בה שראינו גם כן וזהו מה שהיה מתחייב לו ביכר
[illegible] על בסודות הראשון אשר יראה אברכס שהכוכבים אשר בגלגל המזלות

נחלוק

אין תמיד [illegible] המתנועעים

בדמיון אחד הלא הם יראו להם בשיעור

ואחר כך נראים

המתנועעים

נשענו כיון שמחר

היה לבדו הנה קיימים מה שראינו מתמונותם [illegible] התכלית החזרה ··

מסדרו

עצמו בלתי זולתו יעדרו הפאות התמונה בכל אבל הקרקס מהב תמונה [illegible]
בתמונות הכוכבים אשר בגלגל המזלות כשעורנו הכוכבים שהם חוץ מתמונת
הרחוקים מתמונה   וכתב בעל העורה שלין על כל מי שבחר למהר בזאת
האחד ידבר ויעשה בו הקרקס על דרך עם היהודים באמת ויראה באם מה שירצה בעת
הגזרה [illegible] לראות שבאחרו הכוכבים   אבל [illegible] בזה [illegible]
לדרי [illegible] בנסיון ובבחינה [illegible]
ואחשר לעמוד בו על ההרשאה כלה [illegible] בתמונות אשר [illegible] בם
הכוכבים שהם חוץ מגלגל המזלות [illegible]
אבל [illegible] אשר בגלגל המזלות   ונאמר בעבור שגוף
כתב הכוכבים אשר [illegible] הכוכב אשר בזנב   הדרומי [illegible]
והכוכב המאיר אשר [illegible] ראש [illegible]   והכוכב המאיר
מהכוכבים אשר [illegible] הקודם [illegible] הדוב [illegible]
[illegible] באמצע [illegible] יעבור [illegible] אשר [illegible] בשתי הקצוות
לצד הצפון ובמזרח אצבע אחד וחצי אצבע ובשני מרחקים בינהם
כל שעורם שוים   וכתב הכוכבים אשר [illegible] הכוכבים מגד
אשר [illegible]   אשר ממנו שימשך למזרח והכוכב אשר
~~[illegible]~~ על [illegible]   וגם [illegible] אשר יעבור על זנב [illegible]
ועל הכוכב אשר [illegible] זנב הדוב   עובר [illegible] במערב הכוכב
המאיר אשר תחת זנב הדוב ובמה שבינו ובינו אצבע אחד   וגם [illegible]
[illegible] אשר יעבור על הכוכב אשר תחת זנב הדוב ועל זנב [illegible]
שני הכוכבים [illegible] מהכוכבים אשר [illegible]   וכתב הכוכבים
אשר בבתולה במה שבין [illegible] ובין [illegible]
שני כוכבים אחד מהם [illegible] המאיר הדרומי [illegible]
הקרן [illegible] אשר [illegible] בשני הקרנים לצד המזרח   ואולם [illegible]
אשר על [illegible] שני הקרנים [illegible] לכוכב [illegible]
[illegible] הכוכבים אשר [illegible] שני כוכבים [illegible] עם
הכוכב אשר [illegible] ראש הכוכב אשר
[illegible] הכוכבים [illegible] אשר על [illegible]
וברגל הדרומי [illegible]   וכתב גם כן [illegible]
ובין הכוכב [illegible] שלשה כוכבים [illegible] על יושר
[illegible] והכוכב [illegible]
[illegible]   וכתב גם כן הכוכבים אשר במחנה [illegible]
[illegible] אשר בצפון [illegible] על [illegible] שני הכוכבים המאירים אשר

קס עצמם בלתי זולתם

[illegible]

נ״ת

[illegible]

63

באמצע הכנפות הוא מאיר שלישי ובין שני כל אחד משני צדדיו כוכב קטן ״ וכתב
בכוכבים אשר בעקרב שהקו הישר אשר יעבור על הכוכב השני משני
הכוכבים אשר במצח העקרב ועל האחרונה בימנית מנוצת הנחש אל חוי יחלוק לחצאין
המרחק אשר בין הכוכבים הקודמים ברגל הימני מנוצת הנחש ושהעמוד החמשי
והששי על יושר הכוכב המאיר אשר באמצע הקשת ושהיותר מטה משני הכוכבים
אשר בכדור הקשת אל הצפון הוא באמצע ועל קרוב מיושר העמוד החמשי והכוכב
אשר באמצע אל המערב ומרחקו אל כל אחד מהם קרוב מהשווי ״ וכתב
בכוכבים אשר באלראמי המתמשך למזרח ולדרום מהשנים אשר הקשת
בקשת שני כוכבים מאירים המרחק במה שבין שניהם כמו שלשה אמות ושלשה
שני הכוכבים באלו אל הדרום והיותר מאיר משניהם והוא על רגל הקשת על קרוב
מיושר הכוכב האמצעי בין הכוכבים השלשה המאוחרים אשר בשוקל אשר הם
מונחים בו ממה שימשך למזרח לבד · והכוכב הקטן משני הכוכבים המאירים
אשר על שני קווית המקבילות בבעל ארבע צלעות ושני המרחקים ביניהם
שוים · ואולם בכתוב מהם כי הוא מה ממנו קו לצד מזרח אבל הוא על יושר
שני הכוכבים המאירים אשר על שני הזויות המקבילות בבעל ארבע צלעות ״
הנקדרים
וכתב בכוכבים אשר בדלי ששני הכוכבים המחוברים אשר בראש הקום ולמעלה
הקטן מהם אל האמצע במה הם על קו קרוב מיושר ויביא גבהי זה הקו אשר הם
מן האמצע במוקדם מן אל האמצע אל הכוכב אשר בשני לחיי הקום · וגם כן הכוכב הק
במוקדם מן אל האמצע והיותר מאיר משני הכוכבים אשר בשן הקום והכוכב אשר
בטבור הקום הם על יושר ושני המרחקים אשר ביניהם שוים · ושהקו הישר אשר יעבור
על המשולש הקום ועל הכוכב אשר ממה שימשך למזרח מהכוכבים האחרונים אשר
בגל הדליה יחתוך הקו אשר ילך בין שני הכוכבים המחוברים אשר בראש הקום לחצאין
ועל זוית נצבות על הקירוב ׳ וכתב בכוכבים אשר בדגים שהכוכב
אשר בחוטם הדג הדרומי והכוכב המאיר אשר בשני כתפי הקום והכוכב
המאיר אשר בחזה הם על קרוב מיושר ״ וכתב בכוכבים אשר בשלב שם
שהמוקדם מכוכבי קשבת במשולש לצד מזרח מ״ר אצבע אחד מהקו הישר
אשר יעבור על הכוכב אשר בחוטם בשלב ועל הרגל השמאלית מהאשה · וגם כן שני
הכוכבים הקודמים מהכוכבים אשר בראש בשלב הם על יושר מה שבין הקשבת
המשולש · וכתב בכוכבים אשר בראש השור ששני הכוכבים אשר ימשכו לצד
המזרח מכוכבי · הקורה אשר ידמוה היונים לאות א׳ בלשונם וזאת צורתה
והכוכב השני מכוכבי אל מורזם אשר ביד אל ג׳באר השמאלית כשהם במנגב כוכבין
בפאת הדרום הם על יושר: ושהקו הישר אשר יעבור על הכוכב המוקדם
לעין השור ועל הכוכב השביעי ממה שימשך לדרום מהכוכבים אשר בנהר ״

ובלתי
הוא לחוד
הנה מרחקו
בנשת
ומאכב
מטה
חסר בכאן נ״ב והמקום
גם חסר מהערבי ״
הקודם משתי הכתפים :
וגם כן שהכוכב הקודם :
מזרחן
מכוכבי
מוטב על הקו
ימנית במרחק אל אמן
חבאר

יעבור הכוכב המאיר מכוכבי הצורה הדרומית באות ר"ל הצורת
ל פאתו הצפון בינו ובין האצבע אחד · וכתב הכוכבים אשר בראשוני
על יושר ראשי התאומים שתי כוכבים מתחלפים על בראש הנמשך
מראשיהם בשלשה חלקי מהלך מה שבין שני הראשים · ושזה הכוכב בעצמו הוא
גם כן על יושר שני הכוכבים הדרומיים מהכוכבים הארבעה אשר בגלשה ··
בנוגה זה ומה שדומה לו מהדמיונות אשר יכלול על ההקשה בין מקומות הכוכבים
ברוב פאות הכדור כבלתי אין אמונת מצואים עד זו ההבדלה דבר הגס
כבר שנמשך ונכר היה שיהיה עד שישוב החוט השוה מבואר בזה הנמשך כולו
מקומות אשר בינינו ובין אברכס והגיעו רמ"ו שנים ואלו היה שישתנו מהכוכבים
לצד המזרח הכוכבים אשר בגלגל המזלות בלתי ולהם בכדי מה שימשך למי
שיבוא אחריהם מה שיבאתנו זה בזמן הארוך מפני התנועות הבאות
אשר זכרנום ממה שיבוא יותר פשוט ויותר מבואר ממה שזכרנו מהם ··
ואנחנו מחברים ל מה שסופר שנזכר לא זכר אותו מי שקדמונו אלא שאנחנו
המעשבנו מה בטו פיותר קרוב ויותר ממה שאחשוד בבחינתו ובשמירה
עליו · והשל מן הכוכבים אשר בטלה ·· ונאמר ששני הכוכבים הצפוני
אשר מהכוכבים הששה אשר בראש הטלה והכוכב המאיר אשר מהכוכב
הדרומיית ממנו בראש הקשת והכוכב הנקרא לשון הם על יושר · וגם כן הוא
קרן הישר אשר יעבור על הכוכב הנקרא לשון ועל הדברן יעבור הכוכב
אשר ברגל הקודם מהאוחז הקטן ובינו ובין דבר מועט · והכוכב הנקרא לשון
והנשר והכוכב המעשו ברגל מאחור הכמן בנמשך ולכל הקרן הצפוני
מהשור והכוכב אשר בכתף המחזיק מן הם על יושר ··
וגם כן הנה שני הכוכבים המאירים אשר בראשי התאומים · והכוכב המאיר
אשר במאחר הנושא הכבור הם על יושר · וגם כן שני הכוכבים
המאחורים אשר ברגל הקודם מהדוב · והכוכב אשר על
הצפונית והצפוני מן הם על יושר · וגם כן הדרומי וה
והכוכב המאיר אשר בשערי הצפוני והכוכב המאיר אשר בינתים והוא
מוקדם לכל הם על יושר ·· וגם כן הנה הקו הישר אשר
יצא מהכוכב המאיר מהכוכבים אשר באחריה שר
הכוכב המאיר אשר יעבור אשר על לב האריה ממה שימשך למזרח
ובינו ובין דבר מועט · והקו הישר אשר יצא מהכוכב המאיר אשר
האריה שר הכוכב המאיר אשר באחד הנמשך מהדוב והוא הכוכב
הדרומי יעבור שני הכוכבים המאחורי
אשר ברגל הנמשך מהדוב בערב ממה שימשך למערב

עד ואחר השני ראשים

הקודם מן רגל

וביניהם וביניהם דבר מועט ·· וגם כן הנה הקו הישר אשר יצא מהכוכב
בפחד השלישי המשך מהמסלול עד הכוכב השני מהכלב זנב הגבור
יעבור הכוכב הנראה שמאחר לאמצע מהמשך לצד המערב וביניהם וביניהן דבר
מועט · והקו הישר אשר יצא מן שמאחר לאמצע אל הכוכב אשר בראש
אלגול יעבור שמאחר לאחור מהמשך לצד המערב וביניהם וביניהן דבר
מועט · ואם שמאחר לאמצע ושני הכוכבים אשר על כנפי העורב הם על קו ישר
ושמאחר לאמצע והכוכב אשר על הפחד הראשון מהכתובל והכוכב הקטן
המאיר מהכוכבים השלישי אשר בתוך הקודם לאשר מן הם על יושר ··
ב וגם כן הנה שני הכוכבים המאירים אשר הם שתי כפות המאזנים והכוכב
אשר בכלב זנב הגבור הם על קרוב מהיושר · והכוכב המאיר
אשר הוא הכף הדרומי ושמאחר לאחור והכוכב האמצעי מהשלישי אשר
בזנב הדוב הגדול הם על יושר · וגם כן הנה הכוכב המאיר אשר בכף
השמאלית ושמאחר לאחור והכוכב אשר בפחד המשך מהדוב הם על
יושר ·· וגם כן הנה הכוכב אשר על מתאחר בשוק המשך מן שמאל
המשך · והכוכב אשר בחוליה האמצעי מהעקרב והכוכב הקודם
משני הכוכבים המאירים אשר בצידם הם על יושר · והכוכב הן
הקודם מהכוכבים השלישי אשר בתוה העקרב עם שני הכוכבים אשר בשתי ארכובות ...
הכדי יחדשו השולות שוק השוריים ראשון הכוכב הקודם מהכוכבים אשר בתוה הגו
העקרב · וגם כן אשר על השכב הקודם הדרומי מן הקשת והוא מהגדול בשני
והכוכב אשר על מהשלישי הכף והכוכב אשר בארכובה המשכבת מהמשך ... הם
על יושר · והכוכב אשר בארכובה ... בעצמו מן הקשת והוא קרוב מן בלחי
והכוכב אשר על מהשלישי הקשת והכוכב אשר על בארכובה בקודמת מהמשך כנחש
הם על יושר ·· וגם כן הנה הקו הישר אשר יצא מן הכוכב המאיר מהכוכבים
לאמצע והוא ישר בכוכב וכן שני הכוכבים אשר בכף הגדי יעבור הכוכב
המאיר אשר בנשר המעופף מהמשך לצפון וביניהם וביניהן דבר מועט ·
וגם כן הנה הקו הישר אשר יצא בין הכוכב המאיר אשר בנשר המעופף ובין הכוכב
אשר בפי הדג הדרומי מהגדול בראשון יחלק המרחק אשר במה שבין שני כתפי
הכוכבים המאירים אשר על זנב הגדי בשני חלקים קרוב מהשוויי · וגם כן
הנה הקו הישר אשר יצא בין הכוכב אשר בפי הדג הדרומי מהגדול בראשון אל
הכוכב הקטן אשר בזנב הגב המים יעבור הכוכב המאיר אשר בכתף המשך
מן מהכוכב · וגם כן הנה שני הכוכבים אשר בפיות שני הדגים הדרומיים
ושני הכוכבים הקודמים מהמשך בארבע צלעות אשר במים הם על יושר זולת
שאלו בקומות שלם אם בחר אחד שיראם במה שראם אותו חברים מצורות

מפחד
בשניד
השלישית

הכוכבים אשר בגדור המזרחי ימצא מקומותם שהם נחות על הכל ית מה שיסובב הנה
מה קירוב למקומות אשר סדר במלכסבינון בעת ההיא ויקרב לו בגדור סטן מה
אע"ד" הכוכבים הקיימים לו כמו

בשכדור

לכל צד מעשר המזלות"

אולם קצת הכוכבים אשר יראו אחד בעצמו ותנועתם אחת
קיימים סלם במקומם נקבר אבל נקבת במצב
בעצמה הנה מאלו קדמים והדומה לכם אפשר לנו בשאירה על זה ··
ואולם שכדורם גם כן יקיף לו תנועה מיוחדת נגד תנועת הכל לא נגד התנועה
אשר תקיף בגלגל הגדול אשר יורעם עובר בשני הקטבים יחד לא נטה
משוה היום וקטבי גלגל המזלות הנה כבר יראה לנו זה מזה שלאנחנו מגבירים
אותו כפרט · ובזה שהכוכבים האחרים בעצמם בלתי שומרים מרחקים
אחדים בעצמם בזמן קודם ובזמננו משתי נקודות הקטבים ומשתי נקודות
השוויים אבל הם תמיד במתאחר מקומן ימצא מרחקם על משך גלגל המזלות נקודה
בעצמם יותר מהם שהיה מרחקם מהם שיהם מאלה · וזה שאברכס כאשר אחר
באמרו בספר שתי נקודות הקטבים ושתי נקודות השוויים ודרזיות
לירח מהם שהביט ימין הדרדור ומהם שהביט לפני טימאכרס בהיות בזה הם
שהרחיק לשמאל אשר גלגל מקודת השווי החרפי מבקדם אם על זמן שזה חלקי
ואם על זמן טימאכרס שמנה חלקים בקירוב הנה הוא אמר אחר כך מה שדבר
בו בזה השער זה המאמר · וכאשר היה שמאל אשר גלגל מקודם לנקודת החרפית
בארך המזלות החלה שמונה חלקים והוא בזאת העת אחת יותר לה שני בשלשה
חלקים ושאר מה שהמשיך בו זה הנה כמעט שיהיה שאר הכוכבים אשר שם
בם הן נמצא אשר ביניהם שהם כבר סרו מקומם בכל זה השיעור · ואנחנו
גם כן כמה ששמרנו עליו בזמננו מרחקי הכוכבים הקיימים מנקודות הקטבים
ומנקודות השוויים למה שהגענו כמה שהביטו וקיימנו אברכס מצאנו הרחקם
אל הכוכבים על משך גלגל המזלות כבר נטה על קרבת השיעור אשר רמז אותו כל
יחסיהם כלל · ואשר בו מספרנו זה שר ששמרנו עליו הכל · אשר לרחבו ולנטוי
מרחקי הירח החלקים מקשמת בשלשתנו מן מגיבים אחת משתי קטבות אשר
כפי שהקצת הכוכבים כפי מה שיחייבו מה ששמרנו עליו בשעת המצא ממה כך
הירח אשר יראה ומסבב קטבות האחרת לצד הכוכב אשר נראה שנפשהו עד
שנראה שנבאה בקצת הירח והכוכב יחד כל אחד במקומו אשר הוא בו והיינו עוד
הקיימים
עומדים בזה מהם כמרחק הירח עד מדרגות אחד אחד מהכוכבים
ואנחנו נזכיר לעם מהם אחד ואמר · שבשנת השנית משנות אנטונינוס בחדש
ממנה מחדשי המצריים הנראה ברמוט ביום התשיעי ממנו בעת

כמו הנראה
שהם יהיו לו מהכדור בשכדור
יאמר לקס
במקום
תלכה
הגר
כפי מה שספר
פי' לברכס
זה הלשון כולו עד המינון אחר הוא לשון אברכס
מרחקי
הנקודה אשר יראה מקומה לא הגדר הא
מעדראה
ימגל
הדמויי
יגיעל

נ"ל החלק האחרון

שקריאת השמש באספנדריה ומצאנו העמים השערה החלקים משור ר"ל אחר חצי יום
מיום הקיטוני בחמש שעות וחצי שוות הבטנו הירח בראות ומצאנו מרחקו מקטנו
ובכר מצאנוהו בהיות בשלשה חלקים מדקים לב חלק ושמינית חלק · שר הקטנו הכוכב
אשר על לב האריה אחר חצי שעה ובכר שנוח קטנו וימצא מקומים החלק הרביעי
מתאומים על שהירח בבין בזוק המזרח בעצמו בראות ומצאנו באחת משתי
הטבעות מרחקו מהירח בראות על משך המזלות גם כן בגלגל המזלות ט"ו חלק /
ושישית חלק אבל היה החלק מגיע בעצמו על האמת שלשה חלקים וחלק מעשרים (ונ' דקים)
חלקים בקירוב מדקים עד שיהיה מגיע הירח בראות היה באותה העת לפי מרחקו
על משך המזלות היה לב חלק ושמינית וחמש חלקים ושתות חלק בקירוב מתאומים
וכן מה שיתחייב לפי שרשינו שיהיה מגיע אותו הנשאר מהחלקים עוד אחר חצי שעה
כמו מה שיתחייב שיתנועע הירח על משך המזלות קרוב מרביע חלק ושיסור בחשבון
ראותו קודם מהמזרח אשר היה בו החלק קרוב מאחלק משנים עשר מחלק אחד
והיה אם כן מגיע הירח בראות אחר חצי השעה החלקים ושלישו מתאומים ויתחייב
שיהיה גם כן הכוכב אשר על לב האריה אחר שהיה מרחקו מהירח על משך המזלות
מצאנוהו בראות ט"ו חלק ושישית שיהיה מגיע מהאריה היה שני חלקים וחצי
והיה מרחקו מהחצי הקיצי לב חלק וחצי · אבל בשנת חמשים מהסבוב השלישי
מסבובי קליפוס זכר אברכס בספר טעמי הבית זה הכוכב ומצא מרחקו על משך (ונ' דקים)
המזלות מן ההיפוך הקיצי גם כן בעצמו כ"ט חלקים וחצי ושליש חלק ·
הנה כבר יראה אם כן שהכוכב אשר על לב האריה על משך המזלות ב' חלקים
ושני שלישי חלק והשנים המקובלים מאז עת הבטת אברכס אל הרחבת שנות
אנטונינוס והיא קרוב מאתיים היא בכל בפרט רוב הבטותנו במהלכי הכוכבים הקיימים (ואחל)
רס"ה שנה · הנה יהיה כבר הגיע מעתק הספירה בכל מאה שנה על הקירוב חלק
אחד על משך המזלות כפי מה שמצא אברכס גם כן בדמותו במה שזכר בספרו במה
שאמר כי הוא בעבור שאין מתחיל אלה המבוא נקודות שני ההפכים ונקודות שני
השוויים יעתקו נקודות המזלות בשנה לא פחות ממאית חלק במעלה בחלק וכן אם כן
היה מתחייב שיהיה במאת שנים אחד שנים ושלש אינם פחות מן ג' חלקים
ועל זה הצד נראה שהקטנו למשך לא שלו והיותר מאחר שהכוכבים אשר בגלגל
המזלות מפני הירח · שר הקטנו מרחקו מאלו הכוכבים אשר הכוכבים
ביותר על מזח מהכוכבים המאוחרים בין ... ומן ... גם כן שאומרים על הקירוב
למה שבביאור אברכס · ואותם המאוחרים בינם ובין שני ההפכים ושני השווים
הנה מצאנום בכל אחד מהם סבב מאה ... אברכס על משך המזלות
בשני חלקים ושני שלישי חלק בקירוב ·

בשהגיעה סדור הכוכבים הקיימים על משך המזלות אמנם הנה

:זה הלשון כולו עד הסימן האחר הוא לשון ובזה אברכס :

מבואר

על קטבי גלגל אמצעי המזלות׳ כבר כבר התבאר לנו ביאור גלוי באלו הדברים
שסדור הכוכבים הקיימים נס״ט יעתק על משך המזלות וזאת ההעתקה אשר
זכרנו הנשבה בקירוב וכאשר היה כבר יתדבק בזה שנאמר מבחוץ אשר יאמר על
הקשר בזאת התנועה כל האם תהיה על קוטבי משוה היום או על קטבי העגול הנוטה אשר
לו באמצעי המזלות הנה זה כבר היה שיהיה מבואר מה שיהיה ההבדל בחלוף
כשיהיו העגולים הגדולים אשר יורשמו עוברים בקטבי אחת משתי העגולות אשר
זכרנום יבדילו מהאחרת קשתות בלתי שוות ולזה שההבדל בחלוף יהיה בזה
השיעור מהזמן במעט מעט עד שההבדל אשר יפול מפני זאת הסבה אשר זכרנו
זכרה לא יתגלה מחוש אלא שזה הענין כבר תגלה השמירה שאין במהלך הכוכב ברוחב
בספרט במה שקדם מהזמן ובזמננו זה כי הוא אין בו שנוי משתי שנויות משוה היום
ובמזלות ואמנם הכוכבים לשלם שומרים המרחק ברוחב ביניהם ובינה׳ הנה
מהמבואר שהתנועה כדורים נס״ט אמנם תהיה על קטבי אחד משתי עגולה מהם׳
ואולם אברכס הנה הוא גם כן יורה בשמירת התנועה אמנם תהיה על קוטבי גלגל
המזלות וזה שאומר הנה במאמרו בהעתק נקודות שני התקופות ושני השויים
בגלגל לאחשוב גם כן ממה שהביטו טימוכרס ומה שהביט הוא עצמו שאין
אמנם יאמר שיש המרחק ברוחב בערך גלגל המזלות לא גלגל משוה היום
ושהוא יותר משל אל נדרוש מגלגל כמו זה ראשית ואחרית בשני חלקים ולזה
זכ״ים במאמרו בשיעור בשנה התנועה לבדה אשר תהיה על קטבי גלגל המזלות
אלא שהוא מכוון בספק כפי מה שאמר הוא מפני שהמביטים אשר היו בדור
טימוכרס לא היו מהטוב שראוי לבטוח בו אחר שהיו אמנם לוקחו על דרוך
הענין [illegible] ועלקו ומפני שהמוכר אשר נפל במה שבין שני הזמנים לא היה
מרחק מספיק בחכמה אשר יסמך בה בזה׳׳ ואולם אנחנו בעבור
שמצאנו זה הענין כבר קובע בזמן ארוך מאד וברוב הכוכבים הקיימים
הנה במאוייב היה לנו שנשפוט ביתרון בטחון על שזאת התנועה אמנם תהיה לאלו
הכוכבים על קטבי הגלגל הנוטה וזה אם למה שהבנו מרחק כל אחד מהם
ברוחב מגלגל המזלות בעגולה הגדולה אשר תורשם עוברת בקטבין מצאנוהו
במעט שיהיו שוות למה שרשמו וגם אותן אברכס ממרחקיהם או יתחלפו
להם במעט במעט ובשיעור מה שאפשר שיתחדש מזה ולא ישוער בעלם כמבט׳׳
ואולם מרחקיהם מגלגל משוה היום בעגול הגדול אשר יורשם עובר בקטבין
הנה מצאנו מה שרשמנו בו בלתי שוות למה שרשם אברכס מזה שילך
זה המהלך ומה שהביטו אברכס נס״ט שוות בלתי למה שהביטו לפנינו טימוכרס׳׳
וכבר רויס מלב נס״ט עצמו מה שיאות למה שזכרנו ויתורקו מפני שנפילותם
מהרוחב אמנם הם אחרות בעצמות בקצה גלגל המזלות וזה שהכוכבים אשר

התחבר עם זה שנאמר מהפנים
מפני המרחק
שההבדל
פי׳ ראשית הזמן ואחרית הזמן
טוב
בהבנת ימין
עדין
ובהרבה מן ראיות אשר תחייב
אשר
יצב״ט
שהביטו מהם
בהיותו שוות

66

בחצי הכדור אשר מההפוך הסתוי לורח לצד הנקודה האביבית עד ההפוך הקיצי
ימצא לשלם מרחקם ממשווה היום יותר נוטה אל הצפון ממה שהיה לקדם במה שנגדרם
מהזמן · והכוכבים אשר בחצי הכדור ההפכי לזה החצי יותר נוטה אל הדרום · ומה
שהיה מהכוכבים יקרב מאלו הנקודות השוויים הנה היתרון מזה יהיה בהם גדול ·
ומה שהיה רחוק מאלו הנקודות ההפוכים הנה המותר מזה יהיה בו קטן וכמו זה
שיהיו שיעורי זה המותר כפי מותר החלקים הנאמרים מן גלגל המזלות הקדמונים
ממשווה היום אצל העתקם הבן נ״ל לזה · וכשנרצה לשער מזה שאמרנו נספר
שני כוכבים מעשים קבל העמידה עלינו · הנה אנחנו זוכרים בכל אחד מחצאי הכדור
אשר זכרנו וכזמן מרחקיהם ברוחב ממשווה היום בעגול הגדול אשר יורשם שעובר
בקוטבין כפי מה שרשמו טימוכארס וזולתו · וכפי מה שרשמו אברכס ועם זה מה
שמצאנו לנו גם כן עלינו בזה האופן · ונאמר שהכוכב המאיר אשר בעקר
המשפט הם טימוכארס כתב שהוא יותר נוטה אל הצפון ממשווה היום
בה חלקים ומ״ח דקים · וכן כתב אברכס · ואולם אנחנו נמצאהו יותר
נוטה אל הצפון במ חלקים וחצי ושליש · והכוכב האמצעי מן שתוריא · אולם
טימוכארס הנה הוא כתב שהוא נוטה אל הצפון ממשווה היום ב״ד חלק וחצי ··
ואולם אברכס בט״ו חלק וחצי · ואולם אנחנו בט״ז חלק ורביעית · והדברן אולם
טימוכארס הנה הוא כתב שהוא נוטה אל הצפון ממשווה היום בח חלקים וחצי
ורביעית · ואולם אברכס בט חלקים ומ״ג דקים · ואולם אנחנו נמצאהו בי״א חלק ··
והכוכב אשר הוא בזוהר מאיר מכוכבי מחזיק הכבן אשר יאמר לו לעיוק
אולם ארסטלס הנה הוא מצאהו יותר נוטה אל הצפון ממשווה היום במ חלקים
ואולם אברכס במ חלקים ושני חמשי חלק · ואולם אנחנו נמצאהו במא
חלק ושתות חלק · והכוכב אשר בכתף הקודם מן אנבאר · אולם טימוכארס
כתב שהוא נוטה אל הצפון ממשווה היום חלק וכ״ד דקים · ואולם אברכס חלק א׳
ומ״ח דקים · ואולם אנחנו נמצאהו ב חלקים וחצי ·· והכוכב אשר בכתף
השמאלי מן אנבאר · אולם טימוכארס כתב שהוא נוטה לצפון ממשווה היום נ חלק
ונ׳ דקים · ואולם אברכס ד׳ חלקים ושלישית · ואולם אנחנו ה׳ חלקים ורביעית ·
והכוכב המאיר אשר בפי הכלב והוא השערי העבור · אולם טימוכארס כתב
שהוא נוטה לדרום ממשווה היום ט״ז חלק ונ׳ דקים · ואולם אברכס י״ו חלק · ואולם
אנחנו ט״ו חלק ומ״ג דקים ·· והכוכב הקודם משני הכוכבים המאירים
אשר בראשי התאומים · אולם ארסטלס כתב שהוא נוטה לצפון ממשווה ל״ג
חלק · ואולם אברכס ל״ג חלק וחצי · ואולם אנחנו נמצאהו ל״ג חלק וחצי ··
והכוכב השני מהם · אולם ארסטלס כתב שהוא נוטה לצפון ממשווה ל׳ חלקי
ואברכס כן כתב · ואולם אנחנו נמצאהו ל׳ חלק ושתות ··

Margin notes: וכ״ד שעותין · בא״ו הפנים · ונ״ דקים · ונ״י חמשיות חלק · ואו״ק דקים · וכ״ד דקים · וי״ב דקים · אנבאר · מנכב · אנבאר

הנחש
כוכב לב העקרב · כולם אשר הניחום באורך בחלקי אשר בין השווי האביבי ומזל
חלקי הכדור אשר זכרנו כבר מלאכתם אותם בכללם כשהורכבו עם המשוה
היום היה בנחתם יותר נוטה אל הצפון ממה שהיה עתה בשני קודמים בראשונים הקודמים
ואולם מה שהיה מהם אצל שני עמודות הכוכבים שלמים היה דבר מועט
אחד · ואולם מה שהיה מהם אצל שני עמודות השווים היה לו שיעור יותר
בין · מאות לפי שהוא שהיה ל׳ על משך התנועות אותם יהיה על נטיבי
הואלם השטב מפני שהחלקים נסו אשר על משך התנועות מזה החלקי מהשנות
יהיו לשלם נוטים אל הצפון מהחלקים הקודמים · ומה שהיה מהם אצל שתי
עגולי מהם אצל שתי
עמודות השווים היה המוחלפת בם יותר · ומה
עמודות בהפוכים היה המותר בו יותר מעט · ובחלקי הכדור נמצא
ההפכי לבו החלי · הכוכב אשר על לב האריה · ואולם טימוכרס
כתב שבואו נוטה אל הצפון מהמשוה היום כ״א חלק ושליש · ואולם
אברכס כ׳ חלק ושני שלישים · ואולם אנחנו נמצאהו שנוטה י״ט חלק ורביע ··
והכוכב אשר יאמר לו אמכאן באנעאל · ואולם טימוכרס כתב שבואו נוטה
לצפון המשוה חלק ושני חמשיות חלק · ואולם אברכס היה שעושה חומש
חלק לבד · ואולם אנחנו נמצאהו נוטה אל דרום מהמשוה חצי חלק ··
והכוכב מהכוכבים בשלשה אשר בזנב כדוב הגדול אשר בראש הזנב
אולם ארסטלס כתב שבואו נוטה לצפון מהמשוה ס״א חלק וחצי · ואולם
אברכס ס׳ חלק ומ׳ דקים · ואולם אנחנו מצאנו שנוטה נ״ט חלק ושני
שלישי חלק ·· והכוכב השני מן הזנב והוא אשר באמצע הזנב · אולם
ארסטלס היה כתב שבואו נוטה לצפון מהמשוה היום ס״ז חלק ורביע ·
ואולם אברכס ס״ו חלק וחצי · ואולם אנחנו מצאנו שנוטה ס״ה חלק ··
והכוכב השלישי מן הזנב אשר בו קוה מופרד לזנב · אולם ארסטלס
כתב שנוטה לצפון מן המשוה ס״ה חלק וחצי · ואולם אברכס ס״ד חלק
ומ׳ דקים · ואולם אנחנו מצאנו שנוטה ס״ו חלק ורביע · ואל המקום
אולם טימוכרס כתב שבואו נוטה לצפון מהמשוה ל״ג חלק וחצי
ואולם אברכס ל״א חלק · ואולם אנחנו מצאנו כ״ט חלק וחצי ·· והכוכב מאשר
הכוכבים המאירים אשר בשני זרועות העקרב
בכף הצפונית הדרומית · אולם טימוכרס כתב שנוטה לדרום מהמשוה
החלקים · ואולם אברכס החלקים וט׳ דקים · ואולם אנחנו נמצא ג׳ חלקים
וחצי ·· והכוכב אשר בכף הצפונית מהם · אולם טימוכרס
כתב שנוטה לצפון מהמשוה חלק אחד וחומש · ואולם אברכס
שני חמשיות חלק · ואולם אנחנו מצאנו שנוטה לדרום מהמשוה היום
חלק אחד ··

לו דקים
ומ׳ דקים
ובאני

כלב

והכוכב המאיר אשר בחוטם הכלב והוא הנקרא לב בערב · תלמיוס טימוכארס
כתב שהוא נוטה לדרום מקו המשוה יו חלק ושליש · ותלמיוס אברכס יט ·
חלק · ותלמיוס אומנם עשרים חלק ורביעית ···· ואלכן הכוכבים נס כן כלם
כפי אלה שיתחייב מאלה שהוא מכביר לאמן הכוכבים כבר ימצא מלכם
ברוחב בכללם שהוציאו בשני הרחבים במשוה היום יותר נוטים לדרום עד וכן
מתחת שהכתב בשני לקדמים המתודמים ויוצא באו נס כן עצמם שהשתנה כדור הכוכבים
הקיימים באורך על משך המזלות יבא נס כן חלק אחד כפי מה שנראה ממאמריו
בכל מאה שנה על הקירוב · ושני חלקים ושני דקים כרשמה שנים אשר בימי שבין מבט
אברכס ובין מבטנו · והנשאר הנה כיתרון אשר ימצא ברוחב לכוכבים אשר
אצל נקודות השווים יותר מבואר · וכן שהכוכב האמצעי מן לאחוריו · תלמיוס
אברכס הנה מצא אותו נוטה לצפון מן המשוה כמו חלק ושליש ·
ותלמיוס אומנם מצאהו נוטה ממנו יו חלק וחצי · הנה כבר נשתנה לצפון בזמן אשר
בינינו ובין אברכס חלק אחד ושני שלישי · מלאיתם עשר חלק · ומבואר שהוא
קרוב מבשישור אשר בין ישרים שני הרחבים ממשוה היום לשני חלקים ולשני שלישי
החלק מיוצא במזלות אשר באחריות שלב מבקשתך בזמן הזה בעשית האורך על מה
אשר במזלות ·· והכוכב הנקרא לשון · הנה אברכס מצאו נוטה מן המשוה
מ חלק וכד דקים · ותלמיוס מצאו חלק וכב דקים · הנה שב יותר נוטה
לצפון כד חמשיות חלק · וכן נס כן לזה בשיעור אשר בין ישרים שני הרחבים
ממשוה היום לשני החלקים ומ דקים מיוצא המזלות אשר באמצע השור ··
והכוכב אשר על הכתף בקודם מן לאחור · תלמיוס אברכס מצאו נוטה אל
הצפון ממשוה היום חלק אחד ומ דקים · ותלמיוס אומנם ב חלקים וחצי ·
הנה שב יותר נוטה לצפון כמו מ דקים וזה כמעט · שיגיע הוא בשיעור אשר בין
ישרים הרוחב ממשוה היום לב חלקים ומ דקי מיוצא במזלות אשר ימשכו לסוף
השור · וכן נס כן הכוכב אשר בחצי הכדור המזרחי לזה החצי וכל הכוכב
הנקרא לפלאך לאחשלי · הנה אברכס מצא נטייתו לצפון ממשוה היום
בשלשת חומשי חלק · ותלמיוס מצאנוהו לצד הדרום ממשוה היום בחצי חלק · הנה
שב יותר נוטה אל הפאה שהיה לדרום בחלק אחד ושלישית חלק · וזה נס כן הוא
הנשאר מה שישרים שני הרחבים ממשוה היום לשני החלקים ומ דקים מיוצא במזלות
אשר באחריות בבתולה ·· והכוכב אשר נקרא זנב הדוב והוא בנות עיש
הגדולה · הנה אברכס מצא נטייתו לצפון ממשוה היום ששים חלק ומ דקים ·
ותלמיוס מצאנוהו נט חלק ומ דקים · הנה כבר שב אם כן לצד הדרום חלק אחד
ומ דקים · והוא הנשאר מה שבין ישרים הרוחב ממשוה היום לשני חלקים ומ דקים
מיוצא במזלות אשר בראשית מזל מאזנים ·· ולפלאך לרמאח · תלמיוס

אברבעה מאלה שייתן לו הקטן מן מנאות היום לג׳ חלקי׳ · ולא נשאר כ״ט חלק וחצי ועליה׳
קנה ככה נטה אחר לו כדי הדרוס חלק אחד ושליש׳ · וזהו דרוב מה שנשאר מה שבין
יש דין הקרוב מחשוב היום על זה המשל לב׳ חלקים ומ׳ דקים מגלגל המזלות אשר
הם מתחלת ברכת שיור מה שנשא ·· וכבר ישוב מה שבוונתנו יותר מבואר יה
ויותר ברור במה שנאמר מאמרים נס [illegible] מהמבטים · בעס טימוכרם דני
ככה שבעה הבית באלמכנדריה זה בשנת [illegible] מספור קרנאון מספור פלבוטש הדק
ביום כ״ח של מרחשון הקרח פסטרין · והיום הט״ו מחדש מחדשי המצריים
הנקרא אתיר אחר הקכלת השעה בשליש ממנו · ומצא ברצות הקטן הדרומי מירח
כבר שלה השלישי או החצי בשני בנמשך מן לו קוריא על החמה והיה זה הזמן בשנת שהיה מספר החלקים [illegible] מסך המזלות
תקפ״ה הזמן בכתוב ביום הכ״ט מהחדש [illegible] מחדשי המצריים הנקרא אתור נבונשרו
בלילה אשר ימשך ליום שלשים ממנו קודם חצי הלילה בן שעות ומצות ממנו
והולם הטרפות היה ב׳ שעות ושליש לפי שהמש [illegible] על ג׳ חלקים מדלי · וכפי קנה
הימים בשעות [illegible] שיהיה [illegible] קודם חצי הלילה [illegible] נס מן
מבטשע · ובזמן בשעה היה מניע הירח על החמה כפי בגלגלים אשר קדם
ביאורם על ב׳ דקים מעור [illegible] שמרכז היה [illegible] ל׳ חלקים ב׳ דקים ·
והיה נוטה לו הקטן מגלגל המזלות ג׳ חלקים ומ׳ דקים · והיה נראה באלכסנדריה
מגיע באורך על כ״ט חלק וב׳ דקות מטלה · ושייתן בקטן מגלגל המזלות ג׳ חלקים
ול׳ דקים · לפי שהיה המוצע כשמים החלק [illegible] · והיה [illegible]
החלק בשני מן לו [illegible] על משך [illegible] כ״ט חלקים [illegible]
בקירוב · ובא [illegible] הירח בא קודם [illegible] ולב נוטה [illegible] בקטן מן
מגלגל בן המזלות חלקים [illegible] היה יותר נוטה
מגעת לו לקטן ממרכז הירח ·· ואולם [illegible] הקנה הבית
הי״ב משנות דומטיאנוס
במדינה הנקראת אתינא · וכתב שבשעה
בחדש מחדשיהם הנקרא מטרון בלילה [illegible] בשעה בשליש
ממנו [illegible] הירח הדרומי [illegible] הקטן לו קוריאה בנמשך הדרומי והיה זה הזמן
בשנת [illegible] הזמן בכתוב ביום [illegible] מחדשי המצריים [illegible]
טובי [illegible] ביום [illegible] קודם חצי הלילה בד׳ שעות [illegible]
והולם [illegible] בה שעות לפי [illegible] חלקים מן [illegible] והיה
זה המבט כפי [illegible] חצי היום אשר יעבור באלכסנדריה קודם חצי הלילה ב׳ שעות
ושליש [illegible] · ואולם כפי הימים [illegible] קודם חצי הלילה
בה׳ שעות וחצי ורובע · ובזמן הזה היה [illegible] מרכז הירח על החמה [illegible] ומח דקים
ול׳ דקים [illegible] והיה יותר נוטה [illegible] הקטן מגלגל המזלות כד׳ חלקים ול׳ דקים ·
והיה נראה במדינת אתינא [illegible] על [illegible] חלקים ול׳ דקים [illegible] מחובן

ונשיאתו בצפון מגלגל המזלות ד' חלקים לפי שבהמצע השמים היה החלק השני מדגים ·
והיה אם כן החלק הקטן מן אלעקרב באורך בזאת העת מהשווי האביבי על משך המזלות מרחק
לג חלקים ורביע והיה נוטה אל הצפון מגלגל המזלות ג חלקים ושני שלישי חלק ולזה כבר ולבן היה נכון
יהיה נראה לפי שהחלק הקטן הנמשך מן אלעקרב אולם ברוחב היה נוטה אל הצפון מגלגל
המזלות באורך העת ובזאת העת בחלקים אחדים בעצמם והם ג חלקי' ומדרגים
בעגול הגדול אשר יורשם עובר בקטבין · ואולם באורך הנה כבר התנועע על משך
המזלות ורחק מהשווי האביבי ג חלקי' ומה דקי' לפי שמרחקו היה ממנו אם במבט וימנה
הראשון כ"ט חלקים וחצי · ואם במבט השני לג חלקים ורביע · והזמן אשר במה שבין שני
המבטים [illegible] שנים · והחלק הקטן אם כן מן אלעקרב התנועע במאה שנה
על משך המזלות חלק א' ·· וגם כן הנה טימוכארס כתב שבזאת הבית
באלאכסנדריא שבשנה ל"ו מהסבוב הראשון מסבובי קליבוס ביום הט"ו מן
מהחדש הנקרא אלתיבול · והיום החמשי מהחדש הנקרא טובי בשעה בתחלת
עבר הירח במקצוע במה שיגביל מזרח הקצוי מן החצי האחר אסמאך אלאעזל
ועבר אותו אסמאך אלאעזל וכבר הבדיל מקוטר הירח ממה שימשך לצפון
שלישיתו על האמת והיה זה הזמן בשנת תס"ו מזמן מבתנצר ביום החמשי מ
מהחדש מחדשי המצריים הנקרא טובי ממחצה בלילה אשר ימשך לו היום הששי
ממנו לפי שחצי בלילה בארבע שעות ומחצה ושוות על הקירוב לפי שהשמש
היה על ט"ו חלקים מדגים והג' שעות מה שיתקבצו מהכשעות על הקירוב מהמאמצע והצלות מהאיסרה אשר בהיה כפי
הימים בלילות השוות ובאותו השעה היה גם כן מרכז הירח על האמת באורך
על כא חלקי' וכח דקים מהבתולה ר"ל שמרחקו היה מההפוך הקייצי על משך
המזלות אם חלקי' וכח דקים והיה יותר נוטה אל הדרום מגלגל המזלות בחלק
א' וחצי ושליש · והיה נראה מרחקו מההפוך הקייצי באורך קב חלקי' וי"ב דקי' ונשיאתו
בדרום מגלגל המזלות שני חלקי' על הקירוב · וגם שבהמצע השמים היה סוף אלאכלע
סרטן והיה מרחק אסמאך אלאעזל אם כן מפני מה שידוס זכרו באורך בעת ההיא
מההפוך הקייצי קב חלקי' ושליש · והיתה נשיאתו אל הדרום מגלגל המזלות בשני חלקי'
ליותר · ולאחר גם כן על זה המשל שבשנת מח' מזה הסבוב בשנית לשעה לאחרבע
ימים שארו מהחדש הנקרא ברמיון ולהשעה ימים שעברו מהחדש
הנקרא תות וכבר עבר מה שעה העשירית שיעור חצי יום למה שעלה הירח
מהאופק וכאשר אסמאך אלאעזל ממש על האמת היה בצפוני ממנו והיה זה הזמן
בשנת תנ"ד מזמן בבתנצר ביום השביעי מהחדש מחדשי המצריים הנקרא תות
ממחצה בלילה הנמשך לו היום השמיני · אולם כפי מה שאמר הוא הנה אחר
שעבר ממנו אחר חצות שלש שעות וחצי ומחצה · ואולם מהשעות השוות בן
שש ושמונה בקירוב לפי שהשמש היה באמצע העקרב · ואולם כפי מה שיתחייב

הנה אחר ב׳ שעות וחצי מחצי הלילה · והנה מרחק חצי הלילה במה שבין הנקודת מבטעו
השוות היה אחת עשרה (המעלות) כ״ב חלק וחצי מהמעלות ויעלה קרוב מכמו לו החלקים
מהגבולה והן הכליה הנעשה בחלקים אשר זכר שהירח נפסק היה משכנו כם
אבל עליינו וכפי הימים בלילות השוים הנה אנו נמצא השעה היא אחר חצי
הלילה בשבי שעות שוות לבר משעות השווי׳ ובזאת השעה נפסק היה מרחק מרכז
הירח על האמת מההפך הקוי׳ [illegible] חלק ול׳ דקים · והיה נוטה אל הדרום מגלגל המזלות
ב׳ חלקים וחצי · והיה מרחקו ברוחב [illegible] חלק וחצי · ונשיתו בדרום ב׳ חלקים ורובע ·
והיה נפסק למראה לאשר לשוב המבט נפסק נוטה לדרום נפסק מגלגל המזלות בהפסק
ברוב מוב הנשאר בעצמו והוא ב׳ חלקים · והיה מרחקו מההפך הקוי׳ [illegible]
חלק וחצי · הנה בי״ב שנים אשר בין שני המבטים · כבר [illegible] למראה לאשר
אל [illegible] במזלות ורחק מההפך הקוי׳ שתות חלק בקירוב ·· וזכר מילאוס
המהנדס שהוא הבים ברומי בשנה הראשונה ממלכות טריאנוס בחדש ההנדסי ברואנוש
הנקרא מאכיר ביום קטן מהחנן בלילה הבא אחר לו היום השמיני עשר אבל הכליה
השעה העשירית [illegible] ומצא למראה לאשר כבר הסתיר אותו הירח וזה שהוא לא
היה נראה · [illegible] אבל בשנת [illegible] נראה קודם למרכז הירח מאחור
מיתר הירח · והיה מרחקו משני קרני הירח שוה וזה הזמן הוא באשר [illegible]
מזמן [illegible] ביום הטון מהחדש הנקרא מאסור מחדשי המצריים בלילה [illegible]
לפנים בין אחר חצין בד׳ שעות שוות [illegible] והוא השעה אשר היה בה מרכז הירח
על הקירוב · הנה כבר הוסכם להסמיך לאשר והיה [illegible] בשעות אחר ואפן
חמש שעות וחצי הלילה לפי שהשמש היה על ג׳ חלק [illegible] והיה כפי שווי חצי
היום אשר יעבור באמצע [illegible] אחר שש שעות [illegible] מחצי הלילה ·
ואולם כפי שיעור הימים בלילות השוים היה אחר שש שעות ורביע או יותר
מעט · ובזאת השעה היה מרחק מרכז הירח על האמת מההפך הקוי׳ [illegible]
חלק וחצי ורובע · והיה יותר נוטה אל הדרום מגלגל המזלות בחלק אחד ושליש
בקירוב והיה מרחקו ברוחב באורך [illegible] חלק ורובע · ונשיתו בדרום ב׳ חלקים
לפי שההבדל [illegible] היה קרוב מהמעלות [illegible] · והאסם היה [illegible] האחת
מקום למראה לאשר נפסק ·· [illegible] שכבר זה היה [illegible] : אפתרה
ומה שזכרנו אנו [illegible] מרחקו בדרום מגלגל המזלות
והוא שני חלקים · ואולם באורך הנה כבר נבדל על מעבר במזלות ממקום
אשר מצא בין במבט · אשר [illegible] בשלישית חלקים וזה דקים ו[illegible]
השנים אשר בין שני המבטים יש [illegible] ונבדל מההקדום אשר מצא בין המבט שצא
אשר היה [illegible] חלק [illegible] דקים [illegible] השנים בין שני המבט יש [illegible] בשנ
עד שיהיה [illegible] על [illegible] במזלות [illegible] והמבטים

נס״ט נמן חלק אחד בכל מאה שנה · ואם כן הנה טימוכארס זכר שהוא בבית
באלכסנדריה בשנת ל״ו מהסבוב הקדמון מסבובי קליפוש ביום הכ״ה מהחדש
הנקרא לבני יון פוסידאון והיום הי״ו מהחדש הנקרא באורי מתחלת השעה העשירית ירחק
הירח כבר התרחב מאד בצד הצפוני מן מחפית הכוכב הצפוני מהכוכבים אשר
בצד המערב וזה הזמן הוא בשנת תס״ה מזמן נבוכדנצר בחדש מחדשי המצריים
הנקרא באורי ביום הי״ו ממנו בלילה הנמשך לו היום הי״ז אחר חצי הלילה בג׳ שעות
ומשהו · והוא מן השעות השוות ג׳ שעות ושני חומשים לפי שהשמש היה בכן חלק
תאומים · והוא לפי הימים בלילה השוים בג׳ שעות ושתות · ובזאת השעה היה
מרחק מרכז הירח על האמת מהשווי החרפי כ״ג חלק ורובע והיה נוטה לצפון
מגלגל המזלות חלק אחד ושליש · והיה מרחקו בראות באורך כ״ב חלק · ונטייתו
מגלגל המזלות חלק אחד וה׳ דקין · לפי שההבדל בשמים היה אז במעגל הכריה ·
הנה הכוכב הצפוני אם כן מהכוכבים אשר בצד המערב היה מרחקו באורך בעת
ההיא מהשווי החרפי כמו אז כ״ג חלקים ובס״ב כ״ב חלק · והיה יותר נוטה לצפון מן
מגלגל המזלות חלק אחד ושליש קרוב · וזכר מנלאוס הגאומטרי שזה
המשל שהוא ראה ברומי בשנת הא׳ ממלכות טריאנוס ביום
הי״ח מהחדש הנקרא מאטיר בלילה הנמשך לו יום השמונה עשר אחר תכלית השעה
הי׳ ובאה קרן הירח הדרומי על יושר הכוכב האמצעי והכוכב הדרומי מהכוכבים
אשר במצח העקרב ונראה מרכז הירח מתאחר מתחלת על יושר ומרחקו מהכוכב
האמצעי העשוי מרחק הכוכב האמצעי מן הכוכב הדרומי · וזכר שם
שהכוכב הצפוני מהכוכבים אשר במצח כבר הסתירו הירח · אמר וזה
שהוא לא היה נראה כלל · וזה הזמן אם כן בשנת תתמ״ה מזמן נבוכדנצר ביום
הי״ח מחדשי המצריים הנקרא מאטיר בלילה אשר ימשך לו יום הי״ט אחר ה׳
שעות זמניות מחצי הלילה · והוא משעות השווי אחר עשר שעות ושתות לפי
שהשמש היה בכן חלק מאזנים · וכפי שעור חצי היום אשר ילך באלכסנדריה אחר
ארבע שעות וחצי · וזה אם כן קרוב בשעות כפי הימים בלילה השוים ··
ובזאת השעה היה מרחק מרכז הירח על האמת מהשווי ל״ה חלק ושליש · והיה
נוטה לדרום מגלגל המזלות בשני חלקים ושתות · והיה נראה מרחקו באורך ל״ה
חלק וה׳ דקים · ונטייתו בדרום חלק אחד ושליש · וזה שההבדל בשמים היה אז
מאזנים · הנה מרחק כוכב מצח העקרב אם כן הצפוני היה אז בעת ההיא
על דרוב טוב במקום בעצמו ולזה יהיה כבר התאחר בקבוצה בזה הכוכב אם כן
שמרחקו ברוחב מגלגל המזלות מרחק אחד בעצמו בין דוס ובזה הזמן והאחרון
ונולם באורך היה כבר מרחקו דרך מהשווי החרפי על משך המזלות ל״ה חלקים
וה׳ דקין בזמן אשר בין שני המבטים והנשאר שצ״א שנה · וכבר יתחייב אם
אם כן שהכוכבים על משך המזלות יניעו בכל ק׳ שנה חלק אחד ··

פאומי
פי חמה
טובאקום
מביר
והוכס
אמבונריס
אחריות חמה
מנורים
ברמאון
אמד
ניטה
פי חמה

באור הקצוות הבדלי לוחות הכוכבים הקיימים ··

אמר בטלמיוס בזה המקום · הנה בעבור שהתחייב אצלנו במבט ובהקשה אשר
נפלו על דמיון אחד בעצם אל הכוכבים וזולתם מהכוכבי' המאירים ובהאותות
מרחקי' שאר הכוכבים למה שנבחן מהם והועמד על שיעור שסדור הכוכבי' הקיימים
גם כן ישמור לבד מה שאר במזלות מהנודות שני הקטבים ושני השווים הסבה הנשאר
הנשאר אשר יתחייב לו זה השיעור מהזמן · ועם זה שהשתמרו אמנם יהיה על
קטבי גלגל המזלות לא על קטבי גלגל משוה היום כל הכוכבים אשר עליהם יהיו
סבוב הכוכב מוצב בראשונה · לאשר שיעבר כמו שנבאר אל כוכב כוכב מאלו הכוכבי'
וזולתם מהכוכבים הקיימים · ונסדרם מה שהוכחנו ומה שעבר ממחשבותם שמנענו
זה ברחב ובאורך לא במרחק שירחב מהם כהקשה משוה היום · אבל אשר
שירחק שיובדלו מהם בקשה גלגל המזלות מקשתות הגדולים אשר יורשמו
הולכים בקטבים · ובאחד אחד מהכוכבים · והם הקשתות אשר בהם יתחייב כפי
השעור אשר כבר הקדמנוהו והשגנוהו בזאת הבחינה שיהיה מהלכם ברחב
בהקשה גלגל המזלות אחד בשנה לשלם אין חלוף בין ויהיה מורם באורך שלמהן
המזלות במעט בשוים יתפרדו מהם נקודות שווה · ולזה בעבור שלשינו גם
כן לפי שעתי בשבשת אשר בין אמצעם ישובבו על קטבי העגול הנוטה
הבטנו אמר שהיה אחר שידענו מהם לא מה שבנו להם מהגלגל היוצא
לשלם אחד משתי טבעות הקשת אשר זכרנו אותם כפי כוכב מהכוכבים
המאירים אשר הקדמנו אותם והם במקום אשר הוא בין מקום המזלות בדרך
ואולם הטבעת האחרת במעלה הכוכב אשר אפשר שמסובב גם כן ברוחב.
על קטבי העגול הנוטה הנה אמנם היינו מעמידים אותה כפי הכוכב אשר
יחדר מלאת עד שיכלה הכוכב גם כן בקרב זאת הטבעת על נקודת הכוכב
במזלות · הנה זה נפל במה שאר מראה נקבל להאותות מבואר מהלך הכוכב
במבואר ר"ל מקום הכוכב באורך ומקומו ברוחב יחד בטבעת אשר תפוס
עליו · וזה שהמרחק באורך יהיה נבדל מה שבין בתשוה בין זאת הטבעת ובין
גלגל המזלות · והמרחק ברחב יהיה נבדל מהקשת ממה שאשר היא בין
הנקודות אשר נדם זכרו ובין הכוכב אשר מחשב למרכז ··

באור מקומות גלגל החלבי הנראה ב[illegible] ··

הנה זה מה שנסדרו מהמדרגות הכוכבים הקיימים · ואמנם ממקומים אל
זה כפי מה שיחוייב שנמצא העגול החלבי גם כן · הנה נאמר בהמשך

מה שנוכל עליו וכפי מה שהשגנוהו כמבט לחלק חלק מחלקיה שנרשום מה שיראה
משעניה בחלקיים׳ ונאמר שזה הדרך החלבי איננו עגולה על האמת אבל שהוא
אזור כמו גוון החלב מתפשט בו כלו ומפני זה נקרא בזה השם הנזכר משם
החלב ושזה האזור עצמו איננו שוה בכל פאותיו ולא מתדמה אבל הוא מתחלף במ
ברחב ובגוון ובעבי ובמקום כי הוא ברבה פאותיו עב ומכופל בשנים׳ הנה כבר יקל
לשמור על זה למי שהסתכל בו בראותו שלא יתפשט כל שכן מזולתו׳ ואולם שנבין
החלקיים אשר יצטרך מהם ליתרון השגחה ופקידה הנה אנו נמצאם כפי מה
שאנו מגבירים אותו׳ ונאמר שהאחת מבא הכפולה מזה האזור אולם אחת משתי הפאות
אשר יקיף בו בה מעט ההתדבקות הנה היא אצל המזבח׳ ואולם הפאה האחרת
הנה היא על התרנגולת׳ והאזור המורדם לא יתדבק באזור האחר במקום מהתרומו
וזה שבינהם ריוח במקו׳ אותו ההתדבקות אשר אצל המזבח׳ ובמקום אותו ההתדבקות
אשר אצל המשקה׳ ואולם האזור השלישי הנה הוא מדובק בעמדת המזבח אשר
יתחדש ממנו אזור אחד והוא אשר תעבור עליו גם כן העגולה אשר מיוחד גדול
העגולים הראשוני׳ על אמצעה כפרט׳ ונאמר לכן שיהיה החלב כדבור בזה האזור
ומתחילים מפאותו הדרומיות׳ ונאמר שמה שהיה ממנו מזה
הפאה הנה הוא יעבור בשני רגלי קנטוורוס אשר יראה בעל הטלמאה והוא יותר
חזק ספונות ורפיון ויותר שלם נגון׳ הנה הכוכב אשר בבטן רגלו המאוחרת יותר
נוטה מעט אל הדרום מהקו בקטנה מן המזבח׳ וגם כן הכוכב אשר על ארכובת
ברגלו השמאלית׳ והכוכב אשר מלמטה משרבו המאוחר הימני׳ ואולם הכוכב
אשר בגרונו המאוחר השמאלי׳ הנה הוא מונח אמצע המזבח׳ ואולם הכוכב מן
המשך אשר בזה הערב׳ והכוכב אשר על הערב הימני׳ הנה מרחק שניהם בכמו
מן [illegible] שפתו הדרומי׳ שני חלקים בקירוב כחלקים שבהם גדול העגולים שלם חלקו
ולזה שהוא במזבח על שתי קרניים המאוחרות ממנו הנה הוא יותר חזק מרשיות
מעט׳ עוד אחר זה הנה שפת המזבח הקטנות הרחק מהכוכב אשר בשפת
נב [illegible] מחלק וחצי׳ ושפתו הדרומית יעבור בה הכוכב אשר על מתורד
המזבח׳ ויחשע הכוכב הצפוני משני הכוכבים המחוברים אשר במקום המזבח מ
ממורדם [illegible] והכוכב הדרומי משני הכוכבים אשר בתושבת המזבח׳ ואולם
הכוכב אשר בצד הקטנה ממקום הקשת׳ והכוכב אשר באמצע מקום הקשת
הנה הם מונחים במזבח עצמה׳ וזאת החתיכה יותר חזקה ויותר רבת ספונות׳
שד שהחתיכה הקטנות מהמזבח יעברו בה החוליות השלשה מה שעבר אשר מתחת
אחמב׳ ויעברו הצלבות השנית הנמשכת לזנב׳ ואולם שפתו ממה שימשך לא
לדרום הנה היא תמשך לכוכב אשר בערב [illegible] הרגל הימנית מן [illegible] ויעבור
בה הכוכב אשר על ירך השמאלית׳ ואולם הכוכב אשר על הצד הדרומי מלפניו

ע
בבצרה

ע
שבק

ע
חאפה

הנה הוא חוץ לאזור מן · והאולם הכוכב אשר על הקרן הנה הוא באמצעה · והאולם
שני הכוכבים אשר בצד הצפוני מהקרן הנה הם נכונים בלאזור כלא שמרחק
כל אחד משניהם מכל אחת מן שפתותיו יותר כב משש לחלק אחד · והאולם הצפוני מן
ממנה הנה מרחקו זה המרחק משפתותיה הדרומיים · והאולם הדרומי הנה משפתותיו
קמתהפבות לחלך · ופאותיה אשר על החציות בצלע יותר עבות משש · והאולם אשר
סביב שבלל הקרן הנה הם עבים מאד ויהיו שונים נין השש ומה שאחר זה מהם
הנה הוא יותר מפוני משש ויתקו עד שישוב בו הנשר המשפך ובמשש שיהיו שומרי
לרחב אחד ·· והכוכב אשר על נכה ונב הנחש ויחזיקהו מובל הנחש הנה הוא כן
כשהיה באזור הנה יהיה מרחקו משפת האזור המודרמת יותר משש מחלק
אחד · והאולם הכוכבים שני המודרמים מהכוכבים המאירים הנונחים תחתיו הנה הם
נונחים בנפש האזור · והכוכב הדרומי משניהם מרחקו מהשפה הנמשכת
חלק אחד · והכוכב הצפוני משניהם מרחקו [redacted] ממנה שני חלקים ·
והאולם הכוכב הנמשך משני הכוכבים אשר על אמצע הימני מהנשר המשפך
הנה הוא ימשך זאת השפה · והאולם הקודם משניהם הנה הוא יעבור נגעם
באזור · ואין נס פט הכוכב המודרם המאיר משני הכוכבים אשר בכנף הצפוני
מהנשר ·· והאולם הכוכב המאיר אשר בין שתי כתפיו ושני הכוכבים אשר
הם עמו על · יותר הנה הם מקרבים משש משיניהנו במקום זאת השפה ··
עוד מאחר זה בוציא האזור הקרן לצלען ויעבור בה · והכוכב אשר על שבלל
מרחקו מן שפתה אשר תמשך למזרח חלק אחד · והכוכב אשר על נכה
לנבל מרחקו משפתה אשר תמשך למערב שני חלקים · ומה שהיה מן האזור
ממנה שימשך בנשר המשפך הנה הוא יותר מרחק משש · ומה שנשאר אחר
זה הנה הוא יותר מפוני · עוד שהאזור הרח לצד המשפך הנה אנו מוציאים
שפתה על ריוח ממנה שימשך בצפון והמערב · והכוכב אשר על אמצע הדרומי
מהמשפך · והכוכב אשר מלמטה ממנו הנה הוא · ושני הכוכבים אשר על קנהו
הדרומי · ואנו מוציאים שפתה ממנה שימשך המזרח והכוכב אשר בצלע
שמערבה הדרומית ויתאחד על שני הכוכבים אשר מלמטה מזה הכנף
היוצאים מן הצורות ומרחקם ממנו ברוב משני חלקים · ומה שהיה מהאזור ממנה
שימשך הכנף הנה הוא יותר משני משש ומה שאחר זה הנה הוא יתרבה גבה לאור
לא שהוא יותר חזק מרשיות הרבה וירחה · כלו הוא התחיל התחלה אחרת וזה שהוא
ישב לצד אחריות האזור האחר לא יתחדש כינה וביניהם ריוח עד שתרבה מאד
הדרומי זאת האזור אשר תחרנו אותה במקום הזה והיא מפונה מאד במקום
ההתרבות והתחיל להקרות מאחר מה שאנו מוציאים בן מהריוח בינה ובין ש
האזור האחר מהכוכב שהוא יותר מאירים שבכוכבים אשר פי רחב אם המשפך

האפתבית

מנאיים

האפה

מנבבים

התתנדב

אסתק

אמירא

ומהקטן השני אשר באחרונות הצפונית. עוד שהוא ירחק משש משש עד שיגיע הכוכב
אשר על אחרונות בדרומית מהמרחק וכו' והוא ימתח משש משש עד שיגיע אל.
מצנפת הגידרוס. ואנו מוציאים לידו הצפונית אל הכוכב הדרומי מהכוכבים הב' במצנפת
והכוכב הנמשך לשלשה ואצל אותו הכוכב ימדדו ממנו שני מעפים. אחד משניהם
ישך לצד הצפון והמזרח. והאחר לצד הדרום והמזרח. עוד שהמערב המתכוכב
על בעלת הכסא ובין בעלת הפן מצוייב בשלשה מה שעולת הכוכב ממנו
אשר ברגלו. ואנו מוציאים שפתה ממנו שימשך גדרוס. הכוכב אשר ברגלו בעלת
הכסא. ואנו מוציאים שפתה ממנו שימשך הצפון. הכוכב אשר ברגל הכסא שלה.
והכוכב אשר בשוק אחורי הכסא. אולם שאר הכוכבים הדבקים בה הנה הם כלם
מונחים במערב. ומה שהיה מהם ממנו שימשך שפתה אל מבכבתה יותר חזק
מצפוני. ומה שהיה מהם באמצע בעלת הכסא הנה הוא ירחק בין מרחקיות אל
האורך מה הוא. עוד שהמערב התחלך על הצד הימני מהנעלו ראש הקטן הנה
בחלקו בה. ונם כן בו שפתה ממנו שימשך הצפון והוא בתכלית הספונות ולצאתו
הכוכב לבדו אשר הוא חוץ מאחרונות בנעלו ראש הקטן הימני. ואנו מוציאים שפתה
ממנו שימשך גדרוס והוא בתכלית המנעלות הכוכב המאיר על ידו הימני. ושני
הכוכבים הנמשכים מהכוכבים השלשה הדרומיים ממנו. ויתכלו המערב
נם כן על האשתבחך השני אשר על זנבו. ועל הכוכב אשר בראשו.
ועל הכוכב אשר על מנבבה הימני. ועל הכוכב אשר על מרפקו הימני.
ואולם בעל הארבע הגלשית אשר באחרונות הימנית. והכוכב נם כן אשר על
שוקו ואת הנה הם מונחים באמצע המערב. ואולם הכוכב אשר בעקבו הימני הנה
הוא נם כן מוסף בצד הדרומי אל תוך משש. עוד שהאזור יעבור במחוץ לאיתן
ובאחד אל בבתהם יותר מצפוני משש. ואולם הכוכב אשר על מנבבה השמאלי
ואחר כן האיש. ושני הכוכבים אשר על מאשרה הימני הנה הם יזכרו משיטין
במשוך מהפך המערב אשר ימשך למזרח ולצפון. ואולם הכוכב הקטן אשר ממנו
שמעל רגלו השמאלית בסוף אל באחפה אשר על תכן. הנה הוא יגביל מאחרבה ממנו
שימשך במערב והדרום. ואולם הכוכב אשר ממעל רגלו הימנית הנה הוא מתוך
זה הצד בעינים פנים חצי חלק. ואולם שני הכוכבים המחוברים אשר על מאשרה
השמאלי ויאמר לשניהם אנדיאן הנה הם מונחים באמצע האזור. עוד מאחר
זה העבור המערב בשני רגלו לאמיו ויסן מאחוריך הכוכבים אשר בשני
הרגלים ממנו שיות מהם משש אל באורך מה הוא. ואולם הכוכב הנמשך משני
הכוכבים אשר פי שלם לאחור בעלת הלבב. ושני הכוכבים הצפוניים מהכוכבים
הארבעה אשר בכפו הנה הם באחד לאחפה המוגדרת מן המערב. ואולם כוכב
המאיר אשר תחת היד הימנית ממחוץ אל עינו והכוכב אשר ברגל הנמשך מכתפו

ובין לאמת…אל
נ"א בנעלו
משש
נ"א בכתב
שלה
והכוכבים השלשה אשר על
יושר אשר ברגל האחד אל
עיתאון הימני והכוכב הנמשך
השני
נ"א
לנער

משני הדומים הנה הם תוך צדק המשך בחלק אחד · ואולם הכוכב אשר בקצוות
אשר הרגלים הנה הם באמצע המערב · עוד שהאור מעט המקום יסובב במה
שבין כוכבי הכלב הנה יעבור כוכבי הכלב ממה שימשך למזרח הנה ישובו
כולם יוצאים חוץ המערב יצאה איזה מושב · ויעבור כוכבי הכלב ממה שימשך
למזרח למערב עד שבמשש שיבין לו נסתר כולם אמנם ישובו חוץ ממנו · וזה מה
שהכוכב אשר על שתי האמנים ממנו לקיץ שבין ראשית המערב דומה שמאחר
והכוכבים בשלשה אשר אחרון בשמאכים לו באור הכלב יזכרו משה מספינת
המערב · והכוכב אשר ממעל לאשר הכלב יוצא במזרח הנה הוא תכלית תוך ניתק
אשר ימשך למורם בשני חלקים וחצי בקירוב וזה לצאת יותר קטני משש ·
עוד שאחר זה בעבור המערב בספינה · והכוכב הקטן המוזדם מהכוכבים
אשר במקומות מן התחילה הדומים בלתרם אשר צרהו היונים [illegible]
בנכח ורק האור ממה שימשך למערב · והכוכב אשר באמצע זה המקום קרוב בחד
בלתרם · ושני הכוכבים אשר מתחת בתחוברי · והכוכב המאיר אשר בזה מקום את
מכאנה · והכוכב אשר אצל האמצע מהכוכבי השלשה אשר בשן אשר שבין שני [illegible]
הספינה יזכרו משה מספינת הצד ממנה · ואולם הכוכב הקטן מהכוכבי השלשה אשר
בדלך הנה הוא באחד מהם ממה שימשך למזרח · ואולם הכוכב המאיר אשר בקצה
הספינה ממנה שימשך החוק הנה הוא תוך צד למערב זאת בחלק אחד · ואולם הכוכב
המאיר אשר בקצה הספינה אשר קצת קרם הספינה הנמשך אשר נמוס הנה הוא חוץ
מן החתבה בחלק אחד ונסתר · ואולם הכוכב הדרומי משני הכוכבי המאירי אשר
באמצע לארכה הנה הוא [illegible] זאת · ואולם שני הכוכבי המאירי אשר
במקום חתוך העץ אשר שבין בין הספינה הנה הם תוך [illegible] החנדמת בשני
חלקים בקירוב · עוד שהמערב [illegible] מעט במקום באור אשר לעבור בשני
מוזדמי ניטורם וזה לצאת נסתר אשר יעבור בספינה דרך משש ויתבאר ממנה
כפרט מה [illegible] יטיה בלתרם ומה יטיה בלדפני העץ אשר שבין בין הספינה ובאור
המוזדם כמו שאמרתי ישיה האור אשר הראוהו אצל המערב השם [illegible]
מאורו המקום ויעברו בו שלשה חוליות ממה שימשך נגה הערב · ואולם הכוכב השני
מהכוכבי הם אשר בנגה הערב הנה הוא חוץ [illegible] אשר תמשך למערב בחלק
אחד · ואולם הכוכב אשר באוליה קרביעית מהערב הנה הוא מונח באור הקו
אשר בין שני האורים ומרחקו מכל אחד משניהם קרוב מהשווי והוא יותר מחלק
אחד מעט · עוד שהאור אשר [illegible] זכרונו ישתן לצד המזרח על [illegible] חכבל
מעגל ויגביל הצד המוזדם מן המערב הכוכב אשר על הארכובה הימנית ממשש
הנחש ויבא שהתבר השני לי הכוכב אשר על מתחיד לירך הימנית · והכוכב הקטן
המוזדם מהכוכבים אשר ברגל הימנית כמשש שימשש זה הצד ממנה · ונסתר

72

הנה הוא ימצא מאחר זה שפתח אשר ימשך למערב הכוכב אשר תחת המרפק הימני
מסובל הנחש וימצא שפתח אשר ימשך למזרח · והכוכב המורכב משני הכוכבים
אשר בכף זאת היד · עוד מאחר זה המקום יהיה ריוח נכון האויר בין עיני · ובין שני הכוכבים
הכוכבים אשר על זנב הנחש מאחר הכוכב אשר בקצהו · וזה החלק אשר הארבעה
מזה האזור הוא בכללו מן צפון דק מאד קרוב מהאויר מה שנולד מההפך הממנו אשר
תכין על השלש החלקיות כי היא תהיה יותר עבה מעט · עוד מאחר זה הריוח הנחל
המערב גם כן הנחלה אחרת מהכוכבים הארבעה הנמשכים למסובב בימין מסובל
הנחש וימצא שפת זה האזור אשר ימשך למזרח הכוכב המאיר אשר כמעט שימשך
אשר תחת זנב הנשר המשפך לבדו וימצא השפה המתהפכת לבה היותר רחוק מן
שבכוכבים הארבעה אשר נדם וכדומה ממה שימשך לצפון · עד שזה האזור
מזה המקום יתרבן ויכר משפתיות פני הכוכב אשר פי מגחר המשפך · עד ידומה
התחתך המגני · ואולם עמר זה האזור אשר במה שבין הכוכב אשר במערב גם
המשפך ובין הכוכב אשר בחזהו הנה הוא יותר רחב ויותר מתנוי הרבה ובאמצע
זה המקום הנב · הכוכב אשר בצואר המשפך ויטה אלך ממנו מעט לצד הצפון
במקום אשר בין הכוכב אשר בחזה המשפך ובמקום אשר בין הכוכב אשר פי המסובב
מן הכנף הימני · ושני הכוכבים המחוברים אשר בברכה רגלו הימני · ומזה המקום
ישוב כמו שבין זה האזור כמו שאמרנו לשנים ובין האזור האחר ריוח נראה מהכוכבים
אשר הוכפלו מכוכבי המשפך והכוכב המאיר אשר פי רמכאה

במלאכת כדור מלאכתי · הנה זה תאר מלאכת מקשיראה באול מורב · וכדי שנבין גם כן

מאלאכתו ·

משל ככדור מלאכתי דומה בתמונה לעגולים אשר נראים בכדור הכוכבים הקיימים
אשר יראה כם שוה הכדור בתוכבהו גם כן על משל כדורי הכוכבים הנבוכים
התנועה הראשונה מהמזרח אל המערב סביב קטבי משוה היום · וישגו גם כן לאפוף
זה הצד סביב שני קטבי עגול השמש אשר יעבור באמצעי גלגל המזלות · הנה אנו
משימים מלאכת עשייתו והדרך אל רשם הכוכבים כן על זה התאר ·

נעשה גוף זה הכדור גוון מן הגוונים אל מאבעו עד יביא דומה בגוון כחלילב והוא אשר
בו יראו הכוכבים גם כן לא בגוון פיום · ונרשום עליו שתי נקודות מקטרות
באמצעי ונרשום בעתיקן על עמתיקן שני קוטבי עגול מהיותר גדול שבעגולים
שימהו לעולם במה שאחר בשטח גלגל המזלות · ונרשום עגול אחר גדול על זויות
נצבות על זה העגול יעבור בשני קטבין · ויתחיל מאחד מנעניי ההפכיות
אשר יפלו בינו ובין העגול הראשון · הנה נחלק עגול המזלות בשלש מאות ושנים
חלק ונחלק לו החלקים האלו המספרים מה שראינו שהוא ינל · עוד נקח מן יסוד
חלק מהקטבים טבעות מרובעות הפשוטות גדודות מכל צדיקן גדירבה מחוכמת

אחת מהן גדולה מהאחרת מעט · ונניח הקטנה מהן במישור העגולה בפשוטה המקיף
כולה · ונראה במקצת הפשוט המגובן מכל אחת משתיהן כן יחלק רוחבן כשני חצאי
על האמת · ונחלק כל אחד מסבוב שני הקוין האלו בחצאים עוד נצריך במקומות הנה
החלוקה אחד משתי הכרדים אשר יעברו משני צדי הקו מכל אחת משתי הסבובות ·
ונחלק שני חצאי שני העגולים אשר במה שבין הקבר ל׳ס במאה ושמנים חלקים ·
ונשים שנתיה זה העומד בסבוב הקטנה מעמד העגול אשר יעבור בקטבי שני
העגולים יחד אשר עגול משוה היום ועגול המזלות · ויעבור גם כשתי נקודות שני
ההפוכים בפשוטה אשר יחלק בן החלוקה אשר זכרנוה ונשים אותם שני עיני
מתקנים שני המכוניים אצל שני נקודות הפשוט המחולק ונשימם בה שני מסמרי
ונחבר אותם במקום שני קטבי גלגל המזלות אשר הנחנו אותם בכדור המרחק
ויכן שמה שתסבב על פשוט הכדור כלן · וכדי שנשים לנו יום הכוכבים הקיימים
בכדור התחלה לנו תשתנה ולא תסור כשניה [illegible] שתי נקודות שני ההפוכים
ושתי נקודות שני השווים על [illegible] עגול המזלות בכדור איננו שובר [illegible] שהכוכבים
אשר נשימם בו אין מרחקיהם [illegible] מרחקים בשנים · הנה אנחנו נרשום
אורות אלו הכוכבים כצורת הכוכב אשר כפי הקבב על העגול אשר נרשם שם צורות
נסבות על עגול המזלות [illegible] מצד החלק אשר הוא התחלת החלוקה · ונשים מרחקי
מעגולת המזלות לצד נטבה הדרומי בחלקים אשר נשימנו אותם לנו ברוחב
עוד נרשום אחד אחד מכוכבי הכוכבים הקיימים על הסדר בקיום [illegible]
אופן הטבעת המחולק סביב קטבי עגול המזלות · וזה אחר שנשים לשולם פשוט הכדור
המחולק על נקודת מעגול המזלות אשר חלקי מרחקה מזה המספר והוא המחלק
אשר יעבור בשני שעור [illegible] כמנין חלקי הכוכב [illegible] לנו באורך בקיום
מן שני שעור · עוד [illegible] אשר המסבב [illegible] הנקודה
[illegible] אשר חלקי מרחקה [illegible] מעגול [illegible] חלקי מרחק אותו הכוכב
ממנו בקיום [illegible] עגול המזלות [illegible]
הדרום עליו [illegible] אותו מקום הכוכב · עוד אחר [illegible]
אז [illegible] הכוכבים [illegible] לכל אחד
מהם [illegible] הצורות [illegible] לא אחד מן [illegible] ·
הנה אחר [illegible] פשוט [illegible] על הכוכבים [illegible]
צורה בקוים לבד · ולא נשים [illegible] לבדור [illegible] ·
[illegible] בהם · ולא יראה
הכוכבים [illegible] דומה בדבר [illegible]
[illegible] הכוכבים [illegible] · עד [illegible]
להם [illegible] הכוכבים במשל הכדורי גם כן והעמדתם

כשפלבת מפסטוס · ועל אמנתי״ס גם כן מכדור הזה לאונגה כפי מה שבקדמונינו והנה
שלין ממקומותם והמקומותם וענינהם גם כן במקצועות והספורות והריוח · והנה
הטבעת הגדולה והיא טבעת שעמודה לעולם מעמד עגול חצי היום על כן טבעת
קטנה המוקפת בכדור ושמורה בה על שם הקטב · אשר יקוף עגול משוה היום ושתי
אל הנקודות · אולם טבעת הגדולה אשר היא עגול חצי היום הנה אנו שמים אצל
נקוות הכדר המחולק בשנו חצי״י ממנה לאונגה והוא אשר שמיהו ממעל למרכז
אחת משתיהן נטבע האחרת על הקטר · ואולם טבעת הקטב והיא אשר העבו
בקטבי שנו העגולים יחד · הנה אנו שמים אצל שתי נקוות שתי הקשתות אשר
מלאחרים מכל אחד משני קטבי · נלכל המוטות על הקטר חצי הגשיה והם כמו אחת
ונא דקים אחר שנשים על מקומות הברלים משתי הטבעות מפות קטנות
משריקות ים בול שיפלו בם הכוכבים אשר ימורו בם המתמרים · ואולם הכדר
המחולק מהטבעת הקטנה הנה מהמבואר שהוא יהיה לעולם עגול חצי היום אשר
יעבור בשתי נקודות של הקטבים · הנה אנו נדביק בו בטבעת הנקודה מחצי עגול
המזלות אשר חלקי מרחקה מהתחלת לעשרי לעמוד כמנין חלקי מרחק לעשרי
לעבור בטבעת המכוון לגד מהתחלת הפך הקיצי על שמרחק לעשרי לעבור מהפך
הקיצי · בראשית מלך שנים בכדר המקדים הוא טנם אשר חלק ושלים חלק ·
ואולם טבעת חצי היום הנה אנו נסיבה על זווית נכונות על מושבה שעמודה מעמד
המוקף יהיה משוטה הפני יחלקה בחלקים ונקים זאת גם בטבעת החפרי שהמנוע
בשטחה עצמה כדי שיהיו לנו כשרצינו להניח בחלקי עגול חצי היום קטב
בקטוב מהמוקף כפי נגלה חלקים מהאלינתי המונח · ולא יכנס שלינו מפרון
מפני שאנחנו נמצא הדרך שעריי״ס עגול השוי ושתי נקודות ההפוכי · בנפאל זה
הכדור · וזה שהנקודה מהכדר המחולק מעגול חצי היום אשר במה שבין שני
קטבי משוה היום ומרחקה מכל אחד משני הקטבים חלקי · אשר הם חלקי הרובע
יהיה כחה כח שתי נקודות השווים ושתי הנקודות אשר משני צידי זאת הנקודה
ומרחקם ממנה הכ״ג חלקים והנ״א דקים כחם כח שתי נקודות · אולם אשר למה
שימשך לצפון משתיהן הנה כחה כח נקודת ההפך הקיצי · ואולם אשר ממה
שימשך לדרום הנה כחה כח נקודת ההפך הסתוי עד שהכוכבים המעויין בם
בעת שיעברו התנועה הראשונה אשר מהמזרח אל המערב
כפי הכדר המחולק מטבעת חצי היום הנה כבר יתכן שנעמוד בזה הנסיון בשיעור
גם כן על מרחקיהם משעגול משוה היום או משתי נקודות ההפוכים בעגול א
אשר יעבור בקטבי משוה היום ··

במיני היתמנעות אשר יאותו בכוכבים הנ״י תועים ··

ואחר שכבר הוריתנו על זה הכדר גם כן אשר שלינו בפרט

ראוי שירוץ השמש בניום הכוכבים הקיימים · הנה כבר ראוי שהוא שנשה במאמר
א' מיני המשותפים · ונאמר שמיני הדמיון הנמצאת בכוכבים הקיימים
מאחר מיני הדמיון אשר לדברים אשר נמצא בנאמר על עניין א' האחר
כמו שדברים כשהורגש בדבר היה על ידי והדבר כשהורגש בדבר בין כן המושג
המשותף או מה שדומה לו ימצא והדברים בהרגש א' הכוכבי' הנבוכים והשמש
והירח לבד או חלקי גלגל המזלות · והדברים ימצא בהרגש א' הארץ לבדה · והדברים
בהרגש אל הארץ יחד והכוכבים הנבוכים והשמש והירח או חלקי גלגל המזלות ·
ואולם מיני הדמיון אשר יקרו לכוכבים הקיימים בהרגש א' הכוכבים הנבוכים
או חלקי גלגל המזלות לבד · הנה הם ימצאו · אולם כפי השטן הכולל הנה
שיהיה הכוכב מהכוכבים הקיימים והכוכב מהנבוכים אם על עגול אחד
בעניין מהעגולים אשר יראה שעוברים בקטבי גלגל המזלות · ואם על שני עגולים
מבחלפי' אלא שאחד מהשטחים בשלוש האחר או ברבוע או בששותו כלומר
שיהיו מקיפים בזוית נצבת או בזוית קומין על הנצבת בשליש נצבת או בחמש
ממנה בשליש נצבת · ואולם כפי השטן המיוחד הנה ימצאו בכוכבי' אשר
אפשר שיראו תחתיהם · נגלו הכוכבים הנבוכים · ואלו הכוכבים
הם המכוכבים במסתר גלגל המזלות אשר יקרו במהלכי הנבוכים ברחב ·
ומזה: ואולם הדמיונות בהרגש א' הכוכבים הנבוכים החמשה הנה ימצאו אצל
ההתחברות לבד או המסתירים להם · ואולם הדמיונות בהרגש א' השמש והירח
הנה ימצאו אצל ההסתתר ואצל ההתגלות ואצל הזריחה · הנה אמנם נאמר
בהסתתר שיתחייב הכוכב להעלם והוא הולך ונכנס בניצוץ שני המאורות ·
ונאמר בהתגלות שיתחייב להראות מתחת אחד משני המאורות · ונאמר בזריחה א'
שיתחייב להראות והוא הולך ויוצא מניצוץ שני המאורות · ואולם מיני הדמיון
אשר יהיה לכוכבי' הקיימים בהרגש א' הארץ לבדה הנה הם ארבעה ·
ואולם כולם בכלל הנה יראום משני מבוא האחד קדרות והמערבים ·
ואולם על ההבדלה הנה יראום השטחים והמזרח הקטנים ממעל לארץ
והשקיעה ומבוא הקטנים תחת הארץ · הנה כאשר יהיה משוה היום
על נכח הארץ הנה שם הכוכבים הקיימים כולם יזרחו וישקעו ט
בשעות בכל סבוב פעם אחת ממעל לארץ ופעם אחת תחת הארץ ·
וזה מפני שהקטבי' משוה היום אז יהיו האופק הנה ישובו העגולים הנכחיים
אין עמון אחד נגלה לעולם ולא נעלם לעולם · ואולם כאשר יהיו נטבין על נכח
הראש הנה אין דבר מהכוכבים זורח ולא שוקע אחר שהיה משוה היום או כמו
במדרגת האופק · הנה אחד משני חצאי הכדור אשר יבדילם יסבוב לעולם
ממעל לארץ · וחצי האחר תחת הארץ · הנה יהיה כל אחד מאלו הכוכבי' ימצא

השמים בסבוב האחד שתי פעמים · אולם אשר בחצי הראשון הנה על הארץ · ואולם אשר
בחצי השני הנה תחת הארץ · ואולם בשאר הישיות אשר כמה שבין שני המינים ומזרחו הנה
אחר שכבר יהיה נכר העגולים גלוי לעולם ונסתר שלם לעולם הנה הכוכבים אשר יעברו
אל העגולי׳ ממה שיסמוך לשני הקטבי׳ לא יזרחו ולא ישקעו לעולם וימצאו השמי׳ בכל שני סבובי׳
שתי פעמים · ואולם הכוכבי׳ אשר בעגול המתמיד ההעלם הנה תחת הארץ · ואולם שאר
הכוכבים והם אשר בין העגולים הנבחיים לזולת גדול הנה הם יזרחו וישקעו וימצאו השמי׳
בכל סבוב פעם אחת ממעל לארץ ופעם אחת תחת הארץ · ומאין הזמנים אולם הזמן אשר
יתחיל בו הכוכב מיתד מהיתדות עד שישוב אל אותו היתד בעינו הנה הוא אם בשוה בכל
מקום · וזה שהוא יכלול על סבוב אחד בקרוב · ואולם הזמן אשר יתחיל בו הכוכב מיתד
מהיתדות עד שישוב אל היתד המקביל לו הנה הוא אם ישוין בו כהקו אל עגול חצי היום
היה אחד בשוה גם כן בכל מקום וזה שהוא יכלול על חצי סבוב · ואם ישוין בו כהקו אל
האופק · הנה הוא אם היה משוה היום של נבח הראש הנה הזמן גם כן יהיה אחד בשוה וזה
שבכל אחד מעגולים והשם הנה יכלול על חצי סבוב · וזה ——— לפי שהעגולים הנבחיי׳
כלם או אין אמנם יחלקם בחציים שעגול חצי היום לבד אבל עגול האופק גם כן · ואולם
בשאר הישיות הנה לא יהיה הזמן אשר ממעל לארץ ולא הזמן אשר תחת הארץ על
הסדרים שוה בהם כולם ולא יהיה באחת מהן לבד הזמן אשר ממעל לארץ שוה לזמן
אשר תחתיה אלא בכוכבי׳ אשר כבר הזדמן ושיהיו על משוה היום עצמו אחר שיהיה
משוה היום מבין שאר העגולים יחלקהו האופק בכדרו ואם היה נוטה בשני חלקי׳ שוים
והיו שאר העגולים הנבחים לו כלם אמנם יחלקן בכדור הנוטה בן משוות בחלקי מעגל
ולא שוים · עוד מאחר זה הנה הזמן אשר יתחיל בו הכוכב ממזרח או ממערב עד
שישוב אל אחד משני אמצעי השמים בכל אחד מהעגולים · שוה לזמן אשר בין אותו ובאמצע
השמים אשר יהיה לו וכן עליתו או בין שקיעתו · מפני שעגול חצי היום יחלק לשלם קח כל
מהעגולים הנבחיים אשר ממעל לארץ ואשר תחתיה בשני חלאים · ואולם הזמן אשר
בין זריחת הכוכב או שקיעתו ובין כל אחד משני אמצעי השמים הנה הוא בכדור בשוה
נוטה אין זמן אחד · ואולם בכדור בשזה נכח הוא שוה · לפי שבמקום הזה לבדו חלקי כל
העגולים הנבחיי׳ אשר ממעל לארץ כלם שוים לחלקי העגולים אשר תחת הארץ כלם
ולכן הקטב בכדור באשר הוא יהיה נכח שיהיו הכוכבים אשר ימצאו השמים גם יחד
יזרחו לעולם יחד וישקעו יחד מה שלא היה השערים סביב קטבי גלגל המשוה ·
והקטב בכדור בשזה נוטה שלא יבין הכוכבים אשר ימצאו השמים יחד ישבו יחד
ולא ישקעו יחד · אבל הכוכבים אשר הם יותר נוטים אל הדרום יתאחר לעולם עליתם
משקיעת הכוכבים אשר הם יותר נוטים אל הצפון · ויקדם שקיעתם ··
ואולם מיני המשוה אשר נמצא במעגל הארץ והכוכבי׳ הנבוכים יחד ואחרי גלגל
המזלות סבוב הם ידועים · אולם על הכלל גם כן הנה מפני עליתם עם אחד

יהיו שוכנים לכם

אולם הכוכבים אשר בעגול
המתמיד ההגלות הנה
ממעל לארץ — ואולם

מנהמא

זריחתו

מהכוכבים הנבוכים או אם עם חלק מחלקי גלגל המזלות או מקצת השמים עמה או צד
שקיעתם עמו · ואולם על ההדרגה הנה מיני התמונות אשר יהיו מדרך השמש ימצאו
ימצאו על ט׳ דרכים ·· ב׳ג׳ע׳ הצד הראשון מהתמונה יקרא העליה הבקרית צבאחי
וזה יהיה כשהיה הכוכב עם השמש באופק מפאת המזרח · ולזה הצד שלשה
מינים ·· המין הראשון יודע בעליה בבקרים הנמשכת אשר לא תראה · וזה יהיה כשהיה
הכוכב · וכבר התחיל להסתתר לא יתעכב מאחר עליית השמש שיעלה ·
והמין האחר יודע בעליה בבקרים המחוברת באמתות · וזה יהיה כשהיה הכוכב עם
השמש בעת אחת באופק ממנה שימשך המזרח · והמין השלישי יודע בעליה
בשחרים המתקדמת אשר תראה · וזה יהיה כשהיה הכוכב כבר התחיל לזרוח
ישלה קודם עליית השמש ·· ואולם הצד השני מהתמונה הנה יאמר לו
מצוע השמים הבקרי · וזה יהיה כשהיה הכוכב כאשר היה השמש באופק מפאת
המזרח היה הוא על עגול חצי היום ואם ממעל לארץ ואם תחתיה · ולזה הצד
שלשה מינים · אחד מהם יודע במצוע השמים בשחרים הנמשך אשר לא יראה
וזה יהיה כשהיה הכוכב לא יתעכב שימצע מאחר שיעלה השמש ·· והמין
האחר יודע במצוע השמים בשחרים המחובר באמתי · וזה יהיה כשהיה
הכוכב עם עליית השמש ימצע השמים ·· והמין השלישי יודע במצוע השמים
בשחרים המתקדם · וזה יהיה כשהיה הכוכב כשימצע שעלה השמש על האופק
ומה שהיה מוכן במין ממעל לארץ הנה הוא לא יראה ·· והצד השלישי
מצד התמונה יאמר לו השקיעה הבקרית · וזה יהיה כשהיה הכוכב
כאשר היה השמש על האופק מפאת המזרח היה הוא באופק מפאת המערב · ולזה
הצד שלשה מינים · אחד מהם יודע בשקיעה בשחרים הנמשכת אשר לא תראה
וזה יהיה כשהיה הכוכב כשעלה השמש שקע על המקום ·· והמין השני יודע בשקיעה
בשחרים המחוברת באמתית · וזה יהיה כשהיה הכוכב ישקע עם עליית
השמש בשוה · והמין השלישי יודע בשקיעה בשחרים המתקדמת אשר תראה
וזה יהיה כשהיה הכוכב כששקע עלה השמש תכף ·· והצד הד׳ הלילי
התמונה אשר יאמר לה העליה בשפל הלילי · וזה יהיה כשהיה הכוכב
כשהיה השמש בעגול הלילי והוא עגול חצי היום היה הוא באופק העליה · וזה הצד נחלק
שני מינים · אחד מהם יומיי לא יראה · וזה יהיה כשהיה הכוכב
כשמצע השמים עלה · והמין האחר לילי יראה · וזה יהיה כשהיה הכוכב כשמצע
השמים השמש תכף הארץ עלה ·· והצד הה׳ בחמשי יאמר לו מצוע
השמים בשפל הלילי · וזה יהיה כשהיו השמש והכוכב יחד בעגול חצי היום
ולזה הצד גם כן שני מינים יומיים לא יראו יען אבל מצוע השמש לשמים מתחת לארץ
כשהיה הכוכב אז ימצע השמים עמו גם כן ממעל לארץ ואם תחת גם כן על האופק ··

נראה

צבאחי

והמין השלישי יקרא הבקרית [illegible]
וזה יהיה [illegible] כשימצע הכוכב
השמים קודם [illegible]
ואם [illegible] ממעל לארץ הנה
הוא יראה

לשקיעה

אם

ושני מינים לעולם יראו אבל מצוע השמים בשמש תחת הארץ · אחד משני המינים האלו לא
יראה · וזה יהיה כשיהיה הכוכב מצוע קו חצי השמים עם היות השמש תחת הארץ · והאחר
יראה · וזה יהיה כשיהיה הכוכב ממעל לארץ על התקדרות השמש ··
ובכ״ד השני מהתמונה אשר יאמר לה השקיעה הבקרית · וזה יהיה כשיהיה הכוכב בשקיעת
השמש בשוה חצי היום כי הוא באופן ממה שימשך למערב · ולזה הכד׳ נ״ס שני
מינים · אחד מהם יומיי לא יראה · וזה יהיה כשיהיה הכוכב במצוע השמים השמש ממעל
לארץ שנית · והאחר לילי יראה · וזה יהיה כשיהיה הכוכב במצוע השמים
השמש תחת הארץ · שנית נ״ס ·· ובכ״ד השביעי מהתמונה יאמר לו בעליה
הערבית · וזה יהיה כשיהיה הכוכב בשקיעת השמש באופן ממה שימשך למערב
היה הוא באופן ממה שימשך למזרח · ולזה הכד׳ נ״ס שלשה מינים · אחד מהם יודע
בעליה הערבית הנמשכת אשר תראה · וזה יהיה כשיהיה הכוכב בשקיעת השמש עולה
מיד · והמין האחר יודע בעליה בערבית המחוברת האמתית · וזה יהיה כשיהיה הכוכב
עולה עם שקיעת השמש בשוה · והמין השלישי יודע בעליה הערבית המתקדמת
אשר לא תראה · וזה יהיה כשיהיה הכוכב כשעודם ועולה שקוע השמש מיד ··
ובכ״ד השמיני מהתמונה יאמר לו אמצע השמים הערבי · וזה יהיה כשיהיה הכוכב
כשיהיה השמש באופן מפאת המערב היה הוא בשוה חצי היום אם מעל לא
לארץ ואם תחתיה · ולזה הכד׳ נ״ס שלשה מינים ·· אחד מהם יודע במצוע השמים
הערבי הנמשך · וזה יהיה כשיהיה הכוכב בשקיעת השמש · ימצא הוא בשמים מיד ·
ומה שיהיה מזה ממעל לארץ הנה הוא יראה · והמין האחר יודע במצוע השמים
המחובר האמיתי · וזה יהיה כשיהיה מצוע הכוכב השמים עם שקיעת השמש
בשוה · והמין השלישי יודע במצוע השמים הערבי המתקדם אשר לא יראה · וזה
יהיה כשיהיה הכוכב במצוע השמים שקוע השמש מיד ·· ובכ״ד הט׳
מהתמונה יאמר לו השקיעה הערבית · וזה יהיה כשיהיה הכוכב עם השמש
באופן ממה שימשך למערב · ולזה הכד׳ נ״ס שלשה מינים · אחד מהם יודע בשקיעה
הערבית הנמשכת אשר תראה · וזה יהיה כשיהיה הכוכב וכבר התחיל ישקע
אחר שקיעת השמש מיד ·· והאחר יודע בשקיעה הערבית המחוברת האמתית ·
וזה יהיה כשיהיה הכוכב ישקע עם שקיעת השמש במקום אחד · והמין השלישי
יודע בשקיעה המתקדמת הערבית אשר לא תראה · וזה יהיה כשיהיה הכוכב
וכבר התחיל ישקע קודם שקיעת השמש ·· ובעבור שהתבארו
לנו אלו הדברים וידענו מה מהות אלו הכוכבים מגלגל המזלות ומרחקיהם
ממנו ברוחב · היה אפשר לנו לידע המעלות מגלגל המזלות וממשוה היום אשר יחלקו
השמים ואשר יעלו וישקעו עם הכוכב באקלים מונה · ובאר זה בתמונה בצורת כל
בשעה שיעורים מחולפים · וכבר יתבאר זה בכל שיעורים על הדרכים אשר קדמנו

בהתחלת הספר על זה התאר ·· יהיה העגול העובר בקטבי משוה קו׳
וקטבי גלגל המזלות אבג ומשוה היום עגול דהז וגלגל המזלות עגול גחה ונקודת
ח הנקודה האביבית או החרפית וקטב משוה היום נקודה ב וקטב גלגל המזלות נקודה א
ויהיה הכוכב על נקודה ט ויעבור עליו ועל שתי נקודות א״ב אשר הם שני הקטבים
שתי קשתות משתי עגולות גדולות והן שתי קשתות בט״מ אט״כ והנה כבר התבאר
שנודע נקודה ל ממשוה היום אשר תמצא השמים עם כוכב ט · ובעבור זה מפני שמשולש
נח״כ מקשתות עגולים גדולים וזוית כ ממנו נצבת וזוית ח ממנו ידועה וצלע
ח״כ ממנו ידוע יהיה יחס מיתר שלמות צלע ח״כ ממנו הידוע אל מיתר שלמות
זוית חנ״כ ידוע · והיא שעורה לפי שצלע ח״כ הקשת מיתר לה ידוע הנה יתחייב צלע
שתהיה זוית חנ״כ ידועה הנה משולש נח״כ ידוע הזויות והצלעות · ולפי שיחס מיתר
צלע ח״כ ממנו הידוע אל מיתר קשת זוית חנ״כ השוה מיתר לה הידועה כיחס מיתר
כל צלע ממנו אל מיתר קשת הזוית השוה מיתר לה יהיה לזה מיתר כל אחד משני
צלעי נ״ח נ״כ ידוע וכל אחד מהם שעור הנה כל אחד מהם ידוע · ולפי שקשת ט״כ
אשר היא רוחב הכוכב ידועה תהיה קשת ט״נ ידועה הנה משולש טנ״ל זוית ל ממנו
נצבת הנה יחס מיתר צלע ט״נ ממנו הידוע אל מיתר קשת זוית ל הנצבת השוה
מיתר לה כיחס מיתר צלע ט״ל אל מיתר קשת זוית טנ״ל השוה מיתר לה הידועה
הנה יהיה לזה מיתר יתר צלע ט״ל ידוע והוא שעור לפי שזוית טנ״ל השוה מיתר לה
ידועה הנה יהיה לזה צלע ט״ל ידוע ויחס מיתר שלמות הידוע אל מיתר שלמות צלע
ט״נ השוה מיתר לנצבת הידוע כיחס מיתר רוחב העגול אל מיתר שלמות צלע
נ״ל המוסכל הנה מיתר שלמות צלע נ״ל ידוע וצלע נ״ל קטן מרחב עגול הנה גם
הם כן ידוע וכבר היה צלע נ״ח ממשולש חנ״ב ידוע הנה קשת ל״ח ידועה · הנה
הנקודה ממשוה היום אשר תמצא השמים עם כוכב ט ידועה ·· ולפי שקשת ח״ל
מגלגל המזלות תעלה בגלגל הישר עם קשת ח״ל ממשוה היום הנה גם כן נקודת
מגלגל המזלות והיא אשר תמצא השמים עם כוכב ט ידועה תם ביאורו ··

ונודע איך תדע הנקודה ממשוה היום וגלגל המזלות אשר תעלה או תשקע עם
הכוכב כשיהיה הנקודה אשר תמצא השמים עמה ידועה · קוח על זה
התאר ·· שיהיה העגול העובר בשני הקטבים עגולת אבג״ד ועגולת משוה
היום עגולת בה״ד וקטבה נקודה ז ועגולת המזלות עגולת אה״ג ויהיה הכוכב
עולה עליה על נקודה ח ונעבור על זאת הנקודה ועל קטב משוה היום
קשת מעגולה גדולה והיא קשת חט״ז הנה תהיה נקודה ט ממשוה
היום היא הנקודה אשר תמצא השמים עם כוכב ח · הנה היא
גם כן ידועה ובהכרח מאחת משתי נקודות החוץ כמה
שנדם לפנים וקשת ח״ט אשר היא מרחק הכוכב ממשוה



סימן

מיתר שלמות קשת זוית חנ״כ השוה מיתר לה המוסכלת כיחס מיתר קשת זוית ס נצבת אל מיתר קשת זוית ח הידועה הנה מיתר

אמרו כי מיתר נזכר כבר ר״ל מיתר יתר או מיתר האחד וזאת הערה בערבי ג״ב

גל טעות

כא

החבור

היום כן ידועה במה שקדם הנה משולש הט״ח מקשתות עגולים גדולים וזוית ט ממנו
נצבת הנה יחס מיתר שלמות צלע ט״ח ממנו הידוע אל מיתר שלמות קשת א״ח שהוא
השוה מיתר לה הידועה כיחס מיתר קשת זוית ט הנצבת אל מיתר קשת זוית ח ויתחייב
שיהיה מיתר קשת זוית ח ידוע וכן זוית ב ממנו ידוע מפני שנגבה הנ״ט בש״ר
המונח ידוע הנה יחס מיתר ב״ל אל מיתר קשת זוית ח ידוע וזה היחס הוא
יחס מיתר צלע ה״ט הידוע אל מיתר ה״ט המבוקש הנה יתחייב שיהיה
מיתר צלע ה״ט ידוע והוא כמו מרובע שנגל הנה הוא אם כן ידוע הנה



מרחק נקודת ג׳ ממשוה היום והוא אשר תשלה עם הכוכב מאחת
משתי נקודות החתוך ידוע ׃ ואם הוכר לנו קשת ט״כ כמו קשת
ה״ט הגבול נקודת כ׳ ממשוה היום הוא אשר תשקע עם כוכב
ח הנה מרחק כ מנקודת החתוך גם כן ידוע׃ וכן הנקודה מגלגל המ
המזלות אשר תעלה עם נקודת ה ממשוה היום והנקודה אשר
תשקע עמה הנה ידועה כמו שהתבאר בתחלת הספר ׃ הנה כבר
התבאר איך תמצא הנקודה ממשוה היום וגלגל המזלות אשר
ואשר תשלה ותשקע עם הכוכב וזה מה שרצינו׃ ואולם ידיעת הקשתות
מגלגל המזלות אשר יהיו בין השמש והכוכב בתחלת הראותו והעלמו
הנה יתבאר איך ימצאו שישאריקס בסוף הספר בדבור בזה בכוכבים ההולכים
על התכלית בנגלה ובישועתו׃

תמצא השתים

העלמה בחירה

נשלם המאמר השני מזה הספר והל״ל

המאמר השביעי מזה הספר ׃ בכוכבים החמשה ההולכים ׃

ולפי שהתבאר לנו כל מה שקדם מענין השמש והירח והכוכבים הקיימים במ״ב
שיעיין בענייני הכוכבים ההולכים וראוי שתחלה מה שראוי שיעיין בו מעניניהם
הוא החקירה מהדרגת כדורי׳ וזכר בזה מה שזה נמצא ׃
ונאמר שאנחנו נמצא הראשונים מבעלי הלמודים כבר הסכימו כולם לפי מה
שאחשוב על שאלו הכדורים כולם למטה מכדור הכוכבים הקיימים ולמעלה
מכדור הירח ועל שאלו הכדורים השלשה ר״ל כדור שבתי והוא הגדול שבהם
וכדור צדק והוא השני בגודל מהכדורים אשר למטה מכדור הכוכבים הקיימים
וכדור מאדים והוא למטה ממנו והוא על שאר הכוכבים הנשארים ולמעלה

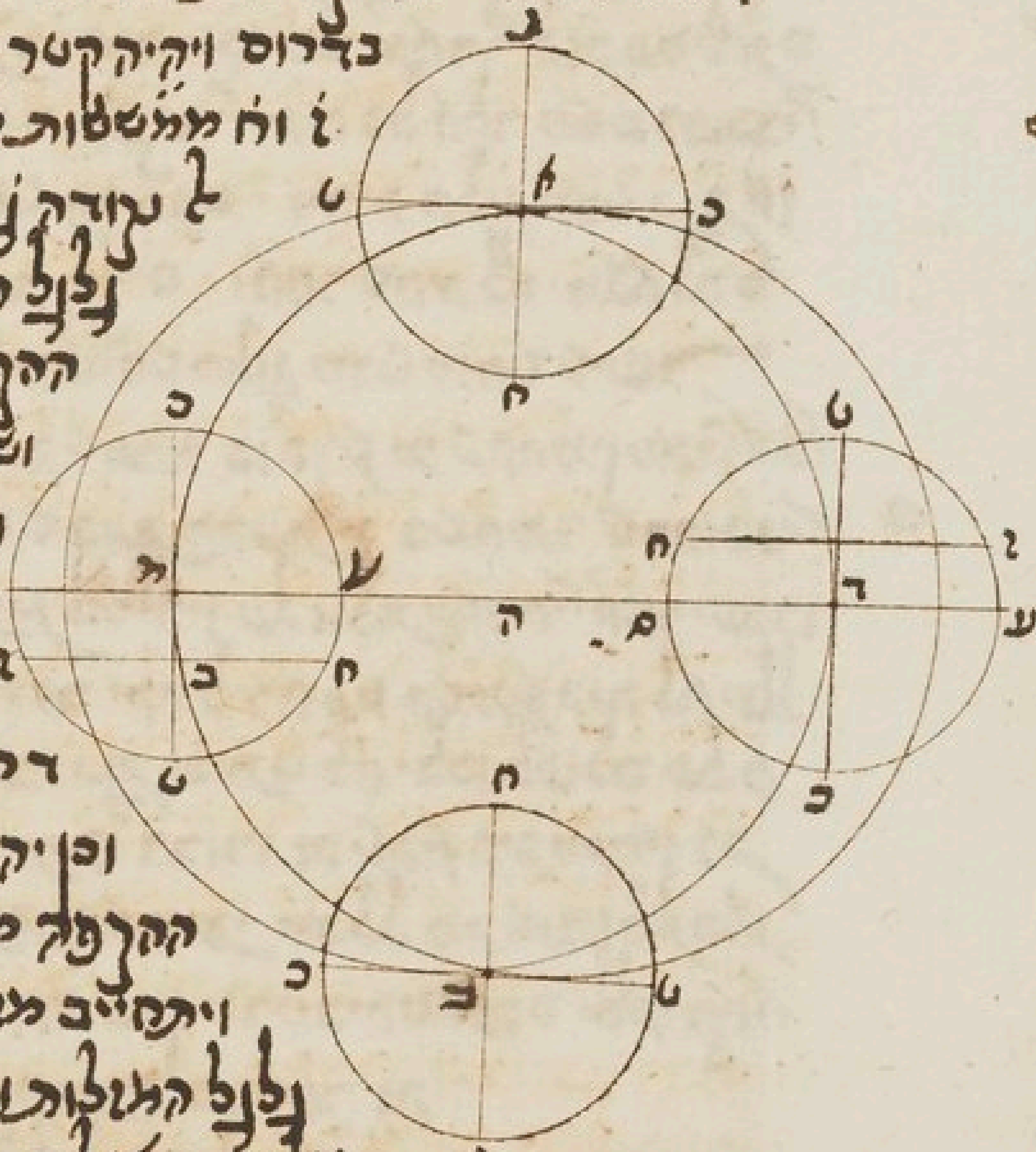
מסדרי כדוריהם וזכר מה
שזה ענינו׃

מסדור השמש · ואולם כדור נגה וכוכב הנה מי שקדם זמנם מהם עם אחד תחת
כדור השמש והנשים ממי שבאו אחריהם שמו אותם גם כן למעלה מסדור השמש בשב׳
שלא מצאום מסתירים השמש בשום מה שנים · ואולם אחר בחינה נראה שההכרח
אינו ממה שיובטח בו כן וזה כי יתכן אחר שיהיה כוכב מהכוכבים למטה מהשמש
ולא יהיה על כל פנים בשטח מהשטחים אשר יעברו בשמש ובראות [illegible] אבל יהיה
בשטח זולתו ויהיה מפני זה בלתי נמצא מסתיר השמש כמו שנמצא זה ברוב
הכוכבים שיהיו לירח עם השמש בעת קדירה יהיה אז הולך תחת השמש ולא יסתיר
אותו מראות וכשיהיה זה כן והיה על אופן אחר לא נוכל לעמוד על הענין אלא
קידיעה במלאכת העיון אחר שהיה לא יעלה אפילו אחד מאלו הכוכבים דבר מוחש
מחלוף המבט ומפני זה לבדו כשנבחן יוכל [illegible] מרחקי הכוכבים הנה אינו
נראה שהדרגה היותר נכונה לפחות והיותר ראויה לכל הדרגות הקודמים
[illegible] וזה שיהיה הדרגה המחייב בעיון היותר דומה בשיווי הטבעי מה שעם השמש כן
אמצעי כמה שבין הכוכבים אשר ירחקו ממנו המרחק כולו ובין הכוכבים אשר
אינם כן אבל הם תמיד ילכו סביבו מהלך לא ירחקו ממנו אלא מעט מרחק אפשר
שיעשה מחלוף דבר המבט לו שיעור יורגש בו · [illegible] נוסף דברו בדרגת
כדורי הכוכבים · [illegible] גדול מעט זה הקיש ואחר נבוך בן מסבה
גדולה למה שיתנה [illegible] מסתירת וערבובן והוא לא ישער זה וכמו זה ירחק תכלית
המרחק ממי שלקח עצמו במה שלקח הוא עצמו בן מהדבור באן השיעור הגדולי
השיעור ולא ישער במסתירתו וזה שהוא כבר זכר שהשמש לו חלוף מבט מורגש
ושרוב שיעורו הוא ב׳ דקים וגם שנים וחקר לו לוח והקיף אותו בלוחות השמשיות
מחלוף מבט הירח וזכר שלא ימצא [illegible] לנגה וכוכב אם לא שיהיו במרחק היותר
קרוב מהמרחק חלוף מבט לו שישער יורגש בו והוא כבר ביאר במופת במה שיבוא
אחר שחלקי קטר [illegible] הקרקע נגה מן חלק ושישית חלק בחלקים אשר בם חצי
קטר היוצא המרכז לשמש שנים חלקי · ושכבר אשר בין שני המרכזים כל מרכז
[illegible] היוצא המרכז ומרכז [illegible] תכלית חלק אחד ורביע חלק בזה השיעור
וכשיהיה הכוכב נגה יותר רחוק במרחקו יתחייב שיהיה מרחקו ממרכז הארץ יותר
מכ״ד חלקי · וכשיהיה בקירובו היותר רחב יהיה מרחקו ממרכז הארץ פחות מן
חלק · הנה כשהיתה השמש למעלה ממנו הנה יהיה מרחקה ממרכז
הארץ יותר מכ״ד חלקי ולו חלוף מבט יגיע לקרוב משלשה דקים הנה מה יהיה
כוכב נגה כשיהיה ביותר קרוב הארץ פחות מן חלקי שיהיה לו חלוף מבט לו שישער
יורגש בו מבואר ויתחייב שיהיה לפי מה שיהיה המרחק ורוב משלשים חלק והיה
מחוייב גם כן שאלו היה כוכב כוכב [illegible] שיהיה לו חלוף מבט כשיהיה
במרחק היותר קרוב [illegible] לשבע דקים · והנה שחלוף מבטו

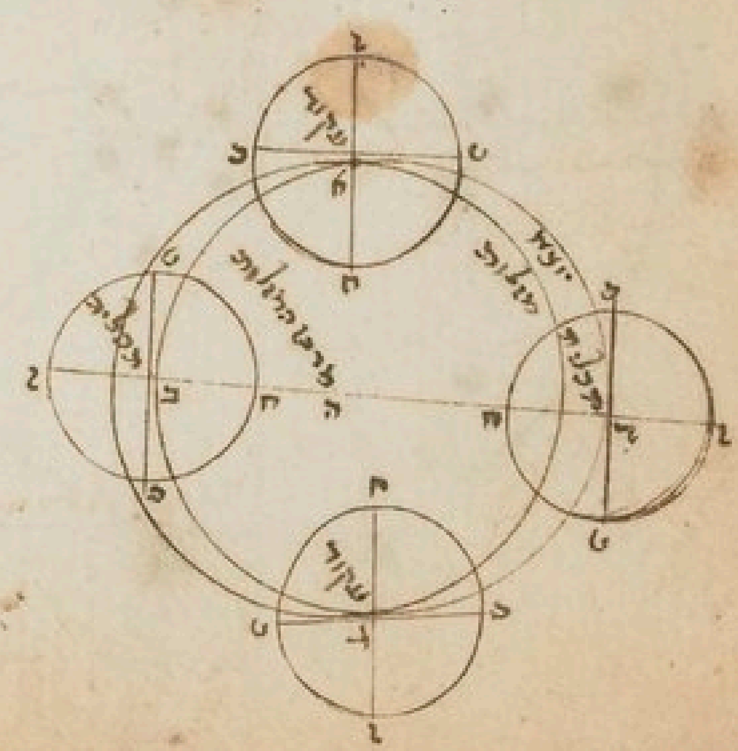
שנהם במרומות האלו א״א אפשר לפי שהם בקרוב השמש אבל הוא אפשר במה שהוא קרוב
משנקם. ואולם כשיהיה הכוכב משנהם על הקוים המתמשים לגלגל ההקפה הנה לא יהיה
חלוף מבט אפשר מאחד אחר. שהם על תכלית מרחקם מהשמש והארך לזה עמידתם
על הארץ. וכשיהיה מרכז גלגל ההקפה או באחד העמודים יהיה כל אחד משני הכוכבים
בשטח גלגל המזלות ויהיה חלוף מבטם מופשט מרחבם. ויהיה חלוף מבט נגה או
כמו שש דקים. וחלוף מבט כוכב כמו ארבע דקים. ואחר שהיה לא ימצא להם
חלוף מבט לא שישר יורגש בו לפי מה שזכר והיה לשמש חלוף מבט מוחש שישר
יורגש בו הנה איך יהיו נסתרים בעתו. ואולם מה שסבר בו הוא מי שהאמין מהרחוק
שהם למעלה מהשמש לא מבאור ימנעו השמש בעת מה עליהם כשאמר שהכוכבים
כבר יהיו נסתרים בעתם ולא יסתירו אותו מאורתם בשיהיו על זולת השטח אשר יעברו
בראותם ובשמש כמו שיגרע ברוב הדבור אשר יהיו לירח עם השמש הנה לא יועיל
יותר הקוים אם לא אחר שיתבאר ששני כוכבי נגה וכוכב לא ילכו לעולם על
הקוים אשר יעברו בשמש ובראותם ואשר יתנהו דבורו זה שהוא היה מאמין זה
ואין הענין כמו שהאמין אבל יתבאר במופת האמיתי מכלל מה שנתן לנו בזה
במאמר הזה מספרו בשרטים אשר ילך עליהם ענין מרחביהם שהם ילכו בקוי
אשר הולכים בראותם ובשמש בהכרח. ויצא ענינה בביאור זה
ובזה יהיה הגלגל היוצא המרכז עגולת אבגד וגלגל המזלות אשר סביב מרכז ה
והוא מרום הראות ותהיה נקודת א אחד משני עמודי הגלגל היוצא המרכז
לכוכב ונקודת ב העמוד השני ונקודת ג באחד משני הכתפות ונקודת ד התכלית השני
ויהיה גלגל ההקפה לכוכב עגול זח ויהיה מרכזו תחלה על נקודת א אשר היא אחד
משני העמודים ויעבר הקטר במרחק הרחוק והקרוב ר״ל זח והקטר הנצב עליו על
זוית נצבות הוא טכ וכבר ביאר בטלמיוס במאמר הזה מספרו שהתכלית הצפונית
והדרומית אשר לגלגל נטיותם יתנועעו אל הצפון והדרום משטח גלגל המזלות ושתכלית
מה שירחק מהם אם בנגה שיעורו חלק ואם בכוכב שלשה רביעי חלק. ושתנועות
שני קטרי זח וטכ אשר הם שתי נקודות יתנועעו תמיד על מיני שתי תנועות
שוות ויהיו שני קוטרי זח משטח גלגל המזלות אל הצפון ואל הדרום
ושחזרת כל אחד משני הקצוות בחזרה שוה לחזרת מרכז גלגל ההקפה
בגלגל היוצא המרכז ושהוא כאשר היה מרכז גלגל ההקפה על
נקודת א אשר היא אחד משני העמודים יהיה קטר טכ בשטח
גלגל המזלות ויהיה הגדל משוקע לו ונשטח גלגל ההקפה וקטר
זח חותך לגלגל המזלות ויהיו שתי נקודות ז וח על תכלית
מרחקם מהמזלות אחת מהם בצפון והשנית בדרום
וכשיהיה מרכז גלגל ההקפה על נקודת ב אשר היא

להיות שזאת התמונה אשר עשה לנו החכם כדי לבאר דרושו שדרש והוא ששני כוכבי נגה וכוכב ילכו בקוים ההולכים בראותם ובשמש בהכרח ... שלבאר הנה יראה שהמעתיק זה הספר לא הבין עצלות זאת התמונה והלך על זאת הסבה לא העתיק זאת התמונה טוב ולא צייר גם התמונה צייר שלם ולא הבנת האותיות עליה באמת כמו שהיה לצייר להיות שזה הדרוש הוא צורך גדול על כן אני ... לכן ... שהלא חשבתי לתקן צייר זאת התמונה שיתבאר הדרוש הזה כדי שלא יהיה זה הדרוש חסר מזה הספר ... לפי שזה הדרוש ... הזה המציאו ועל כן אין ראוי שיהיה חסר מספרו

אחד משני הגלגלים היה השני כה״ספר ז׳ ר״ל שאז יהיה קטר ט״ב חותך לשטח גלגל
המזלות ויהיו שתי נקודות ט׳ וכ׳ על הגליל מרוחקים ממנו אחת מהם בצפון והשנית
בדרום ויהיה קטר ז״ח בשטח הגלגל היוצא המרכז ויהיו שתי נקודו׳
ז׳ וח׳ משוות למרכז גלגל המזלות וכשיהיה מרכז גלגל ההקפה הנקודה ראש
על נקודה א׳ אשר היא הגבוה השני אשר ישר ט״ב על שטח טב
גלגל המזלות והיה הבדל משותף לו ולשטח גלגל
ההקפה והיה קטר ז״ח חותך לשטח גלגל המזלות
ושתי נקודות על הגליל מרוחקים ממנו בצפון
ובדרום׳ אולם הנקודה אשר היא בצפון ממנו
כשיהיה מרכז גלגל ההקפה על נקודה א׳ רצה
הוא יהיה דרומי ממנו והנקודה אשר היא
דרומי ממנו בנקודה א׳ יהיה בצפון ממנו׳
וכן יהיה השני כשני הקטרים האלו בתנועת מרכז
ההקפה מנקודה א׳ אל נקודה ד׳ ומנקודה ד׳ אל נקודה א׳
ויתחייב ממה שיהיו שתי נקודות ההבדל המשותף משטח
גלגל המזלות ושטח גלגל ההקפה יתנועעו תמיד בשטח גלגל
המזלות׳ אולם כשיהיה מרכז גלגל ההקפה יתנועע מנקודה



א׳ אל צד נקודה ב׳ הנה נקודה אשר היא נקודה ט׳ יתנועע אל צד נקודה ז׳ ונקודה א׳
אשר היא נקודה כ׳ יתנועע אל צד נקודה ח׳ ׳ וכשיהיה מרכז גלגל ההקפה על
נקודה ב׳ היה נקודה זה ההבדל המשותף והוא קו ז״ע משטח למרכז גלגל המזלות
והיה הנטיה מרכז גלגל ההקפה ברובע א״ב יתנועע נקודה האחד מנקודה ט׳ אל ויהיה מקו
נקודה ז׳ ויתנועע נקודה השני מנקודה כ׳ אל נקודה ח׳ ׳ והאל תנועת מרכז גלגל
ההקפה ברובע ב״ג יתנועע הנקודה האחד מנקודה ז׳ אל נקודה כ׳ והנקודה השני מנקוד
ח׳ אל נקודה ט׳ ותשוב תנועת מרכז גלגל ההקפה ברובע ג״ד יתנועע הנקודה האחד והאל
מנקודה כ׳ אל נקודה ח׳ והנקודה השני מנקודה ט׳ אל נקודה ז׳ לפי מה שהיה עליו כשהיה
מרכז גלגל ההקפה ברובע א״ב ויתאשר נקודה למרכז גלגל המזלות כשהיה על ד׳ ויובחן ראש שבי הנקודה
וכשיתנועע מרכז גלגל ההקפה ברובע ד״א תתנועע הנקודה האחד מנקודה ח׳ אל
נקודה ט׳ והנקודה השני מנקודה ז׳ אל נקודה כ׳ כפי מה שהיה עליו כשהיה מרכז
גלגל ההקפה ברובע ב״ג ׳ ובעבור שהיה רוב חלוף השמש ב׳ חלקים וכ״ד דקי׳
והיה זה לרוב מה שירחק גרם השמש משני צידי מרכז גלגל הקפת שני הכוכבי׳
האלו והיה זה קטן הרבה מהנטות מגלגל המזלות אשר ימצא מהרחב חצי קוטר
גלגל הקפת הכוכב כנוגה כי הוא אחר שימצא הנטות בכוכב נגה יותר מן ה׳ חלקים
ובכוכב יותר מן ו׳ חלקים יתחייב בהכרח שיהיה בתנועת מרכז גלגל ההקפה



בכל אחד מן רובעי אכובכב ונב ודא יפגע אחד משני קצוי זה ההבדל המשותף
המגבשנים הקו המגיע בין גרם השמש ומרכז גלגל המזלות אשר הוא מקום
הראות ויהיה זה המקום מגלגל המזלות במדרגה אחד משני עמודי הגלגל הנוטה
לירח ובעבור שיהיה תנועת הכוכב בגלגל הקפתו מהסלפל במקבילות בתנועת
מרכז גלגל הקפתו בה"ב בהכרח שיהיה הכוכב בקצה השנים על אחת מאותם [בלא / והוא בלא ספק סברת האחרונים]
הנקודות הארבע ויהיה או על הקו השובר בראות ובשמש וזהו אשר אין ספק
באחרונות כי שבאחר מהראשונים ולזה ספקו על שני הכוכבי' הלא על המשל
אחר שמצאו אותם בזה הדרך כבר יהיו על הקוים אשר [illegible] ילכו בראותנו ובשמש
ולא מצאוה ולא מי שידם אותם שיגדירו השמש כשהם משותים ופסקו לזה
על שהם למעלה מהשמש · ובעבור שלא שיער בטלמיוס כזה אבל היה סובר
שהם לא יהיו לעולם על הקו ההולך בראותינו ובשמש נה לזה הקושי [של / והרחיק בכלית הרחקה]
ויראו הכתוב המרחק על כי שעין כמכן השנים המכבדים השיער שיעלם
ממנו שהכוכב לא יהיה אם לא בשני חבורים · אחד מהם שיהיה הנודר החת
המדיר · והשני שיהיה אחד מהם הולך בקו ההולך בראותנו ובשני ·· [אחר שני דברים]
ואולם מה שזכר בטלמיוס שהוא יותר דומה בענין הטבעי שיהיה השמש
אמצעי במה שבין הכוכבי' אשר ירחקו ממנה המרחק כולו ובין הכוכבי' [עניהם / פחות]
אשר אינם כן הוא דבור בתכלית הגרירות אבל היותר דומה בענין הטבעי [הנה זה עבר]
שיהיו השמש והירח אחר שהם שני מאורות בלבד ויהיו הכוכבים כולם יחד
מדובקים בלבד אחר שהם ברוב הענינים דומים מצד הכליתם ברמיון ר"ל
בהרכבת גלגליהם ובחלופיהם ובמה שיקרה להם מההעמידה והחזרות
והיותר דומה בענין הטבעי שלא יובדלו בחלקים מערכת בגלגליהם · ולזה היה יותר
דומה בענין הטבעי שיהיה מה שירחק מהשמש המרחק כולו בלבד ומה שלא ירחק
ממנו המרחק כולו בלבד אחר כי היה הירח עם הכוכבי' העליונים השלשה אחר [לאמרו שיהיה]
שהוא ירחק מהשמש המרחק כולו כמו ששנים הם · ואין לחבין שיבין באומרו [שירחקו]
ירחק מהשמש המרחק כולו כמו שיבינהו אחד מהמעיינים מאמצעי ומשנה זה
וזה שהוא רצה במרחק כולו זמן תשובת השמש ושהמרחק הנה אמנם רצה בו
המרחק בזמן לא במקום כמבואר שאלו הכוכבים הם לא יתחבר אחד מהם
עם השמש אם לא אחר שלמות תשובה או תשובות השמש · וזהירח ושני כן
הכוכבי' האלו כל אחד מהם יתחבר עם השמש קודם שלמות תשובתו כי מי
שיבין דבורו זאת הקבלה הנה הוא הבין שאי אפשר לו לטעון לפי [illegible]
שנראה דבורו בטלמיוס יבטל טענה · וזה שהוא חבר אומרו אינם כן
אומרו אבל הם תמיד ילכו סביבו מבלי לא ירחקו ממנו כל המרחק אשר
שיעשה דבר מחלוף הראות לא שיעור ירגיש בו · כיש זה ההאמר לא יובן

ממנו בשום אופן מהאופנים המרחק בזמן · ואמנם יובן ממנו המרחק במקום — לפי
שמשה ומביב
שהשפלות והסביבות לא יאמרו בזמן · ואמנם יאמרו במקום · וחלוק המבט לא יחייבו
המרחק בזמן ואמנם יחייבו המרחק במקום · ולזה כבר הזמן היה מדבר בו לגבי
הדבור בשיאמר שקורב דומה בשטח הטבע שיהיה השמש באמצע בין הכוכבים
אשר הם יותר אחרים ממנו ובין המקירים ממנו · ומה שירה נס על שהוא ולזה
רצה במרחק כולו מרחק הענין · לא זמן התשובה אמרו במין הטבע · מה שאמר הענירי
מספרו · ואולם האופקים אשר בם יעמדו כל אחד שיעור משני החלופי׳ ובמרחק
השנים
היותר רחוק בכל אחד מהם הנה אומנם לא נמצא הדרך שלך אל הוצאתם שלך
השלמה הדרך אשר הלבנה אולם משני הכוכבים הם ממני שלא הכוכבי׳ כבר
ירחקו מהשמש המרחק כולו ולא ירחק מהמבטים כמו שירחק ביותר גדול מה
שירחק מהמרחקי׳ בכוכב כותב ובכוכב נגה כשישוב הכוכב על המקום אשר
עליו ימשך הקו היוצא מראות הקפה על גלגל הקוטה ·· ובזה שאור המספר לפי
שמורק על החמה ומרחק הטעה והמחלוקות׳

במה שראוי להקדים בענין הכוכבים החמשה הנלכים ·· אולם
הכוכבי׳ החמשה הנלכים הנה מלא אותם הוא שכדם לו
לא יתנועעו אחד מהם בכל חלקי גלגל המזלות תנועה שוה · ולא יתנועעו בחלק
האחד בשתי תנועות שוות · רצוני שהוא יתנועע בו הגדולה שבתנועותיו והקטנה
שבהם והקטנה שבהם · והורק להם זה על שתשובת כל אחד מהם בגלגלו
המיוחד מתחלפת לתשובתו בגלגל המזלות · ומכאן זה החלוק ישוב בתנועת
הכוכב אל חלק אחד מגלגל המזלות ואל מרחק אחד מהאמצע השמש · רצוני שכאשר
היה הכוכב ואמצע השמש כל אחד משניהם בחלק אחד בגלגל המזלות · עוד שב
כל אחד משניהם אל החלק אשר היה בו תחלה היתה תנועת הכוכב גם בחלק
ההוא כמו תנועתו בו ראשונה · ולמה שהמשיכן תנועת הכוכב בחלק האחד ומרחקו
מאמצע השמש מתחלפי׳ ומכאן הזמן אשר מהיותר גדולה שבתנועותיו אל בחלק ההוא
אל האמצעי שבהם גדול לשלם מהזמן אשר מהאמצעי שבתנועותיו אל היותר קטנה מהם
וזה לא הוכל עיקרו אלא בשורש אשר יעשה בו על גלגל הקפתו בלבד בשיהיה הכוכב
מתנועע במרחק הרחוק ממנו אל צד המשך המזלות לא אל חלוף המשכיהם כמו שנ׳
בירח · עוד שהם יבינו הכוכב מהם בחלקים מתחלפי׳ מגלגל המזלות ומרחקו
מאמצע השמש שוים ומכאן תנועתו באותם החלקי׳ מתחלפות ומכאן הזמן אשר
מהגדולה שבתנועותיו אל האמצעי שבהם קטן לשלם מהזמן אשר מהאמצעית שבהם
אל הקטנה שבהם · וזה יובן שיהיה על כל אחד משני השרשים לא שהוא יותר נאות ויותר
מיוחד בשורש הנה אשר יעשה בו על גלגל יוצא המרכז לפי שהוא שלם בתנועה אחת ·
ומתני נס כן שהחלוק הראשון אמנם הוכן עיקרו בשורש אשר יעשה בו על גלגל ה׳

הלזן מוכן בגלגל ויאמר באולץ

הביאור מספיק לפי שבאר
היושר ואמת הזיוף׳

תוכן

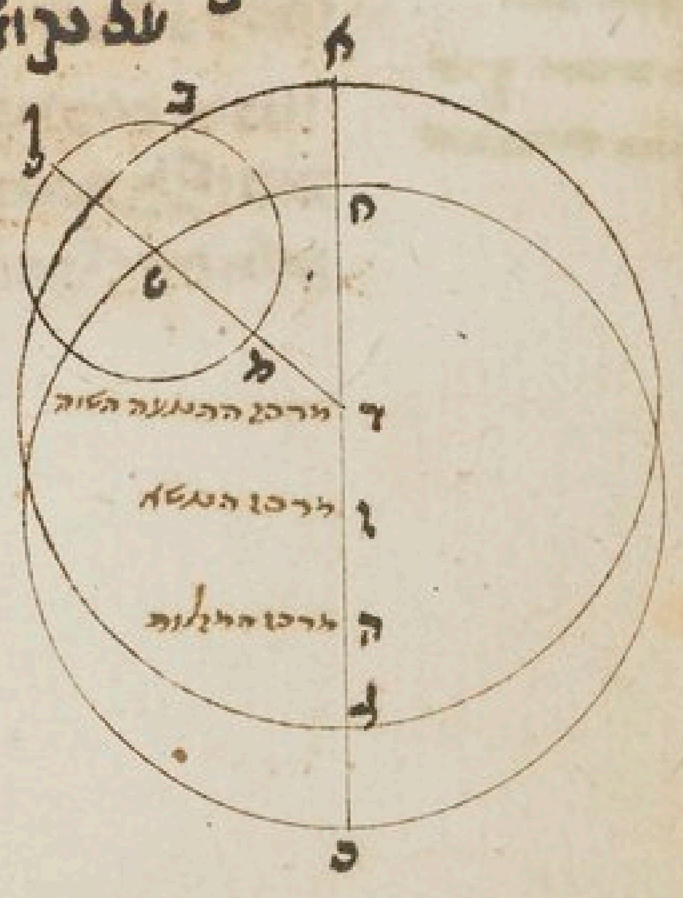
הקפה

הקפה בלבד · ולכן הוחייב שיהיה זה החלוק על השורש אשר יעשה בו על גלגל יוצא מרכז
ומצאן בכל אחד מאלו הכוכבים החמשה העדר התנועה כפי מה שיתנהו מרוב שני
אלו השרשים כפי מה שאחרהו · וזה שהכוכב מהם יתנועע על מרוצת גלגל הקפתו
התנועה שוה · אולם בעיקר במרחק הרחוק ממנו מנה ל בצד משך המזלות · ואולם בר"ע
בעיקר במרחק הקרוב ממנו הנה לא חלוק המשכיהם ותשלם תשובתו בו בשוויות
בשוב הכוכב לי מרחק מאמצע השמש שוה למרחק אשר היה לו ממנו קודם ·
ומרכז גלגל ההקפה יתנועע נ"ם ק ל בצד משך המזלות תנועה שוה מסביב מרכז
יוצא המרכז המזלות גלגל ·· ולמען שהקיים זה שמן לבנת זמן תשובת
כל אחד משני החלופים האלו בכל א · מאלו הכוכבים החמשה · ובכל זמן
שהביטו הכוכב מקום בחלק מה מגלגל המזלות במרחק מה מאמצע השמש שב
שב לאותו החלק בעינו ולאותו המרחק מאמצע השמש בעינו · וחלקו אותו הזמן
על מספר תשובות הכוכב לי מרחקיו הידים מאמצע השמש והוצא זמן התשובה
בגלגל הקפתו · וכן חלקוהו נ"ם ק על מספר תשובות הכוכב עצמו בגלגל המזלות
הוצא אלה זמן תשובתו בו · וידוע כי זה זמן כל אחת מתשובות שני אלו החלופים
ומצאו בכוכבים השלשה העליונים רצונו שבתי וצדק ומאדים שמספר תשובות
הכוכב מקום בזמן המבואר בגלגל הקפתו ומספר תשובות גלגל הקפתו בגלגל
המזלות שוה למספר תשובות השמש באותם שני המבואר · וזה נאות למה שיראה
כם · וזה שהכוכב מהם כשהיה בשהיה בחלק מה מגלגל המזלות מחובר רצוני לו
כוכבה עם השמש היה ביותר מהירה שבתנועותיו באותו החלק וכשהיה בהתנגדות
לאמצע השמש היה ביותר מאוחרת שבתנועותיו באותו החלק אבל היה שוה לו ·
וכשהיה ברביע לאמצע השמש היה באמצעית תנועותיו באותו החלק · ולכן היה
מה שיסוף כשהיה בהתחבר רצונו כשהיה מתחבר עם השמש היה במרחק הרחוק
מגלגל הקפתו · וכשהיה מתנגד לאמצע השמש הנה הוא אז בקורבה היותר קרובה מ
גלגל ההקפה · וכשהיה ברבוע הנה הוא במעבר האמצעי מגלגל ההקפה · ויחויב מזה
שיהיה קו אשר יצא ממרכז היוצא אשר סביבו יסובב גלגל ההקפה שוה לקו הכוכב
נכחי לשלם לקו אשר יגיע בין אמצע השמש ומרכז גלגל המזלות או מדובק עליו אשר
כמו שיעבר בן בנה שמש שאחר זה · ואולם נגה וכוכב הנה תשובת מרכז
גלגל ההקפה כמו תשובת אמצע השמש והם · ולכן בתנועתם בגלגל הקפתם יסובבו
לעולם סביב אמצע השמש · הנה יהיו במרחק הרחוק והקרוב מגלגל ההקפה כשהיו
באמצע השמש ובמעברים האמצעיים ממנו כשהיה בתכלית מרחקם מאמצע השמש ··
ואולם בטלמיוס הנה הוא אמת זמני אלו התשובות במבטיו ומבטי
קדמונים והלך בהאמתת זה הדרך אשר הלך אותו בהאמתת תשובות
הירח · ואולם האופן אשר ירוץ עליו העשן בהדרגת גלגלי אלו הכוכבים החמשה

ויחוייב מזה שיהיה הקו
אשר יצא ממרכז ההקפה
לקוכב נכחי

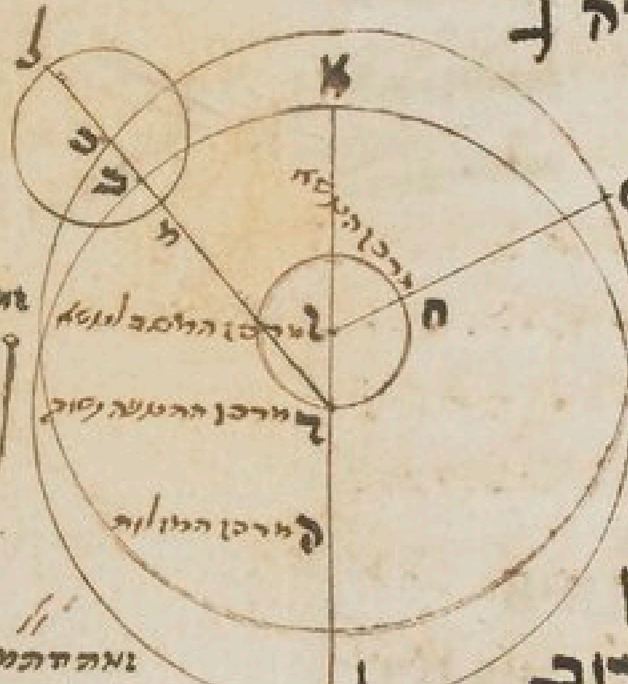
פי' ר"ל אחר ט הלוקות בהלוכת
ימבינן זה הדרוש וכוון בכל דרך
אורו ואולם הכוכבים הנקראים
ר"ל שבתי צדק ומאדים וכו'
והנה ... תבין ...
צריך שתהיה הלשון ... כמו
... בחלק :

הנה הוא כפי זה התאר · ודע שהכוכבים הארבעה מהם רצוני שבתי וצדק ומאדים
ונגה מסבבים במדרגת גלגליהם · וזה שהכוכב מהם יתנועע בשווי על מקיף
גלגל הקפתו · אולם כשהיה במרחק הרחוק ממנו הנה לא משך המזלות · וכשהיה במ
במרחק הקרוב הנה לא חלוף המשכים · ומרכז גלגל ההקפה יתנועע לצד משך המ
המזלות על מקיף גלגל מרכזו חוץ ממרכז גלגל המזלות והוא הגלגל הסובב ואין תנ
תנועתו השוה סביב מרכז זה הגלגל הסובב אבל סביב מרכז אחר מרחקו ממ
ממרכז הסובב כמרחק מרכז הסובב ממרכז גלגל המזלות ואלו המרכזים הנה
כל מרכז גלגל המזלות ומרכז הסובב לגלגל ההקפה ומרכז התנועה השוה על קו
אחד והוא הקו השבר במרחק הרחוק והקרוב ·· ואולם כוכב כותב הנה יתנועע
גם כן תנועה שוה סביב מרכז גלגל הקפתו · אולם כשהיה במרחק הרחוק הנה לא
צד משך המזלות · ואולם כשהיה במרחק הקרוב הנה לא חלוף זה · ומרכז גלגל
הקפתו יתנועע לא צד משך המזלות על מקיף גלגל יוצא המרכז ממרכז גלגל המזלות
והוא הגלגל הסובב כן אבל מרכז זה הגלגל הסובב יתנועע סביב מרכז יוצא ממרכז
גלגל המזלות גם כן תנועה שוה לא חלוף משך המזלות סוף במהירות לתנועת
מרכז גלגל ההקפה השוה ויראה זה המרכז המסבב לגלגל הסובב הנה יהיה לזה
מרכז גלגל ההקפה יחתוך מקיף זה הגלגל הסובב בסבוב הא' רצוני בזמן השבה
ב' פעמים וישוב במרחקו הרחוק ובקורבתו היותר קרובה ב' פעמים בזמן השנה
האחת · ואולם תנועת מרכז גלגל הקפתו השוה הנה היא סביב מרכז יחלק קו
המרחק אשר בין מרכז גלגל המזלות והמרכז אשר יתנועע סביבו מרכז הסובב
והוא אשר יקרא המסבב לגלגל במחצית ומרחק מרכז הסובב לשלם בתנועתו מזה
המרכז המסבב לו כמרחק זה המרכז המסבב לו מרכז התנועה השוה וכמרחק
מרכז התנועה השוה ממרכז גלגל המזלות · ואלו המרכזים הנה כל מרכז גלגל
המזלות ומרכז התנועה השוה ומרכז המסבב לסובב על קו אחד והוא הקו השבר
במרחק הרחוק והקרוב מהגלגל היוצא המרכז ·· ונמשיל לכל מה
שאמרנוהו משל כדי שיגל בו ציור אלו הגלגלים אשר לכוכבים ומדורם ··
ונניח הקפה בצורה אשר יעשה עליו הכוכבים הארבעה הגלגל היוצא המרכז אשר יהיה
סביב מרכזו קו תנועה השוה עגולת אבגד סביב מרכז ד' וקטרו השבר נקודת
ד' וקטר גלגל המזלות קו אה ויהיה עליו מרכז גלגל המזלות נקודה ה' ונקודה היותר
רחוק שבמרחק נקודת א' והיותר קרוב שבקרוב נקודת ג' ויחלק קו דה במחצית
על נקודה ז' ונקוה על מרכז ז' ובמרחק אד עגולה סטב והיא יהיה זה
הגלגל הסובב למרכז גלגל ההקפה ונרשום סביב נקודת ט ממנו
גלגל ההקפה עליו למנ ונניח מרכזו אשר הוא נקודת ט במרכז ד'
אשר היא מרכז התנועה השוה בקו דט הנה הב נקודת ל' קו



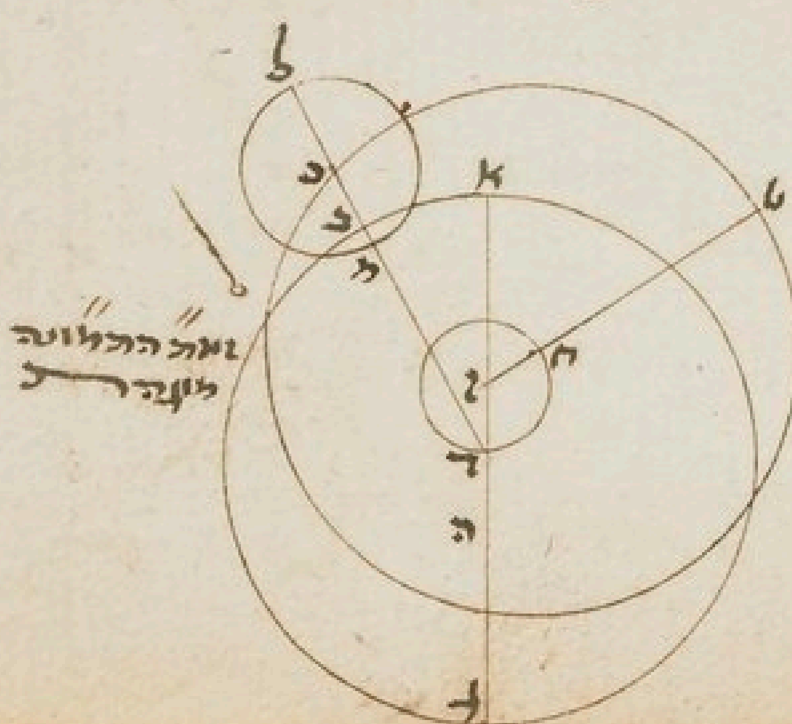
המרחק הרחוק ונקודה מ׳ המרחק הקרוב הנה יתנועע בו ד״ט ל״א משך המזלות בתנועת
שוה סביב מרכז ד׳ ויתנועע בתנועת מרכז גלגל הקפה על סדר עולמות ט״ב ויהיה
הכוכב יתנועע על סדר גלגל הקפתו תנועה שוה סביב מרכזו ׳ וכאשר כשיהיה בנקודה
ל׳ אשר היא מרחקו הרחוק הנה משך המזלות וכשיהיה על נקודה מ׳ הנה לחלק
זה ·· וכולם בכוכב כותב הנה מתנועעים הגלגל היוצא המרכז
אשר תבין סביב מרכזו התנועה השוה עולמות אחת סביב מרכז ד׳
ויהיו הקטר בן ובמרכז גלגל המזלות קו א׳ד׳ ויהיה מרכז גלגל המזלות עליו ט
נקודה ה׳ ונקודת המרחק הרחוק נקודה א׳ והמרחק הקרוב נקודה ד׳
ונבדיל בו ז׳ד׳ כמו ה׳ד׳ הנה תהיה נקודה ז׳ היא המרכז המיוחד
למרכז המובל ונוציא ממנו קו ז׳ח׳ט ותבין קו ז׳ח׳ שוה לקו ז׳ד׳
ונרשום סביב מרכז ז׳ ובמרחק ז׳ד׳ עגולת א׳ד׳ ונבדיל ח׳ ז׳ט שוה
לקו א׳ד׳ אשר הוא חצי קטר עגול א׳ב׳ג׳ ונשים נקודה ח׳ מרכז
ועגול עגול ט״ב הנה יהיה זה העגול הוא הגלגל המובל למרכז
גלגל ההקפה ׳ ויהיה מרכז גלגל ההקפה עליו נקודת כ׳ ונניח
נקודה ד׳ אשר היא מרכז התנועה השוה בקו ד׳מ״ל הנה יהיה קו
מ״ל קטרו ותבין נקודה ל׳ מרחקו הרחוק ונקודה מ׳ מרחקו הקרוב
ותבין התנועה זה הקטר השוה סביב מרכז ד׳ משך המזלות הנה יתנועע על
בתנועת מרכז גלגל ההקפה רכוש נקודה כ׳ על סדר עולמות ט״ב וקו ז״ח יתנו
נ״כ תנועה שוה ל׳ חלוק משך במזלות שוק במהירות לתנועה קו ד׳כ׳ סביב מרכז
ז׳ ויהיה הכוכב יתנועע תנועה שוה על סדר גלגל הקפתו סביב מרכזו ׳ אם
כשיהיה במרחקו הרחוק כלומר נקודה ל׳ הנה על כד משך המזלות וכשיהיה
בקירובו הקרוב הנה לחלוק זה ויהיה לזה מרכז גלגל ההקפה חוקר סדר הגלגל
המובל כזמן תשובתו בגלגל המזלות כלות זמן השנה שתי פעמים וישוב בכל
אחד מן מרחקו הרחוק וקירובו הקרוב בסבוב האחד שתי פעמים ·· ׳ ׳

וממה שראוי שנדע שסבה לזו ממה שיחוייב מאלו השרשים הוא ··
שכאשר היה מרחק מרכז גלגל ההקפה משני צידי המרחק הרחוק
מהיותו המרכז מרחק שוה והיה מרחק הכוכב בגלגל הקפתו משני צידי כמו
המרחק הרחוק מרחק שוה הנה שתי זויות החלוק המיוחס לגלגל במזלות
יהיו שוות ·· וכן שתי הזויות אשר יהיה מיתרם חצי קטר גלגל ההקפה אצל
מרכז גלגל המזלות יהיו שוות ·· בנם יהיה בשורש אשר יעשה עליו כל
כוכבים הארבעה הגלגל המובל למרכז גלגל ההקפה עגול אב״גד סביב
מרכז ה׳ה׳ והקוטר העובר במרחק הרחוק והקרוב קו א״ה״ד ונקודה א׳ במרחק
הרחוק ונקודה ד׳ במרחק הקרוב והמרכז גלגל המזלות נקודה ז׳ ומרכז הנלוה



זאת היא התמונה הספר אשר העתיקה זה המעתיק :

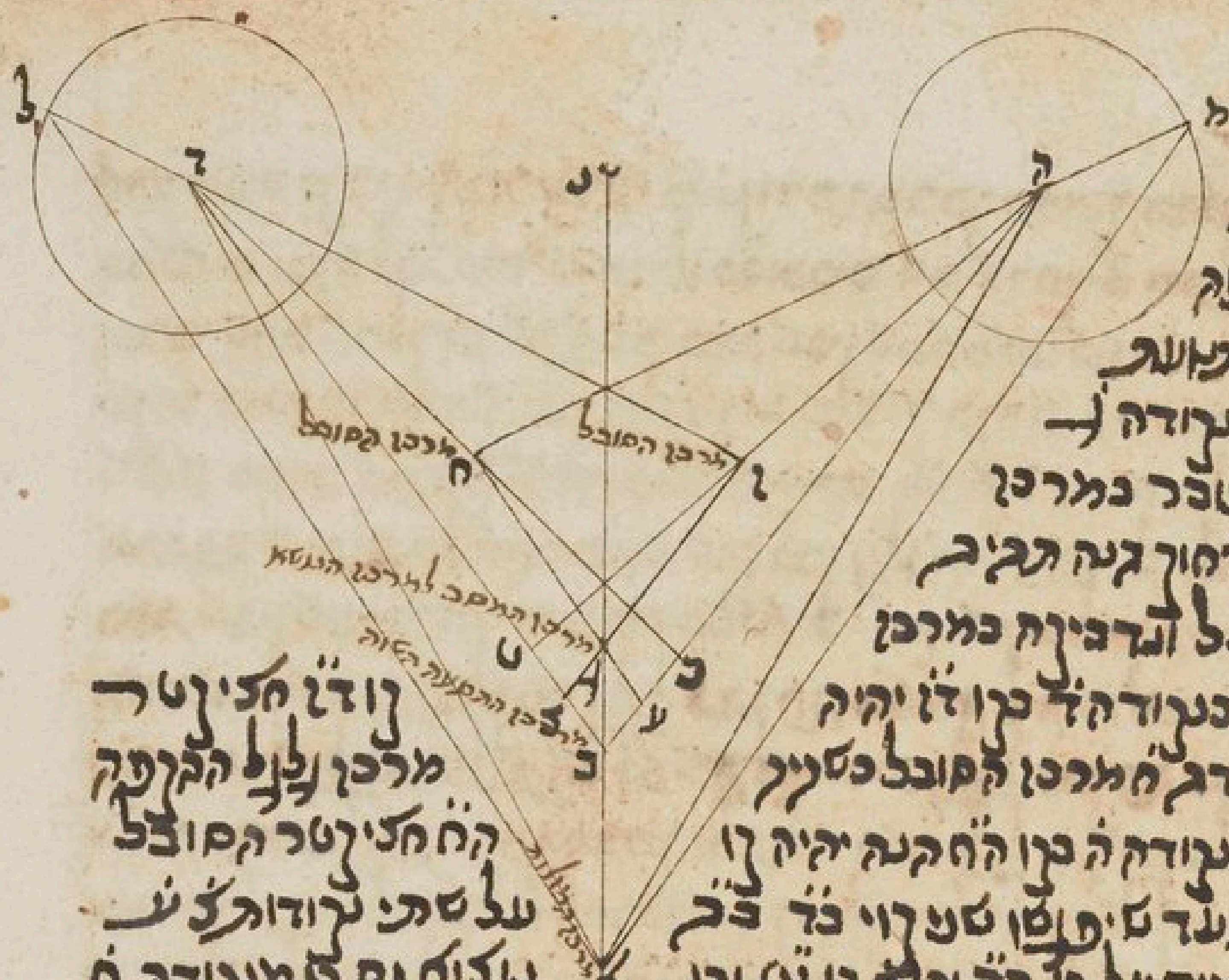
זאת התמונה היתה נמצאת בספר היהודי שהיה המעתיק זה הספר ממנו ונראה לי שהיה זה טעות בציורה כי הנחת מרכז עולמות ט״ב הנה היא מונחת על מרכז ז׳ והוא טעות כי מרכזה נקודה ח׳ כמו שהניח זה החכם ועל כן אני כתבתי אבל ציירתי זאת התמונה באמת והיא הכתובה בסוף זאת השורה :



זאת התמונה מוגהת

הטוב נקודה ח ונבדיל שתי קשתות שוות משני צידי המרחק הרחוק והם שתי קשתות
אד אב ותהיה נקודה ב מרכז גלגל ההקפה וכן נקודה ד גם כן ונרשום על אחת
משתיהן גלגל הקפה צל ונל ונניח שני מרכזיהם במרכז
המניעה הטוב כשני קוי זבח ודח הנה יהיו שתי
נקודות ז נ הם המרחק הרחוק לגלגל ההקפה
ונניח שני מרכזיהם במרכז גלגל המוצק כשני
קוי דז ובנ ויהיה הכוכב בשני גלגלי ההקפה על
שתי נקודות ל מ ותהיה קשת צל שוה לקשת נמ
ונניח שתי נקודות ל מ במרכז גלגל המזלות בשני קוי
לג מג הנה אומר ששתי זוויות חבג וחדג שוות ושתי
זוויות בגל ודגמ גם כן שוות · מופתו שקו בח שוה לקו
דח וקו חג משותף וזווית בחג שוה לזווית דחג
הנה זווית חבג שוה לזווית חדג וקו בג שוה לקו דג · ומפני גם כן
שזווית צבל שוה לזווית נדמ וזווית חבג שוה לזווית חדג תשאר
זווית לבג שוה לזווית מדג וצלע בג שוה לצלע דג וכן צלע בל שוה לצלע
דמ הנה זווית בגל שוה לזווית דגמ ·· ואם הוצאתם נקודה ג שני קוים נכחיים
לשני קוי בח דח והם שני קוי גע גן היתה זווית בגע שוה לזווית דגן תשאר זווית
עגל שוה לזווית נגמ אבל כל אחד משני קוי גע גן יעבור באמצע השמש בכוכב
הנוגה כבכבד הנה יחויב לזה שיהיו שני מרחקיו מאמצע השמש בשני המהלכים
השוים משני צידי המרחק הרחוק והם שתי זוויות עגל ונגמ שוים ויחויב מזה שיהיו
שני המרחקים הגדולים לכוכב שוים גם כן וזהו ··

ונבאר זה גם כן בכוכב כותב · כשיהיה מרכז גלגל המזלות נקודה א ומ
ומרכז המניעה השוה לו נקודה ב והמרכז המסבב למרכז
המובל למרכז נקודה ג ונשים שני קוי הב דב יהיו עם קו גב בשתי זוויות שוות
והם שתי זוויות גבה גבד ותהיה כל אחת משתי נקודות הד מרכז גלגל ההקפה
כוכב כותב בשני המהלכים השוים משני צידי המרחק הרחוק והקרוב ויהיה הכוכב
על שתי נקודות זל ויהיה מרחקו שנקודת המרחק הרחוק מגלגל ההקפה משני
צדדין מרחק שוה ונניח שתי נקודות זל במרכז גלגל המזלות בשני קוי אז אל
וכן שתי נקודות דה בשני קוי אד אה הנה אומר ששתי זוויות אדב ואהב והם
שתי זוויות החטוף בגלגל המזלות שוות · ושתי זוויות דאז והאל שוות ··
מופתו זה אם נעשה על נקודה ג מרכז גב והוא השבר במרחק הרחוק והקרוב
זווית כמו זווית דבג והוא זווית גבה וכן נעשה עליו מהקו באחר מגג
זווית כמו זווית גבה והוא זווית [illegible] חגב ויהיה כל אחד משני קוי [illegible] שוה לקו בג ··



כנגד מקום שכנגדו
מרכז גלגל ההקפה
אבל נקודה ב׳ שוה לכנגדו
מרכז המוצק סביב נקודה ד׳
יהיה קו נ״ז הוא הקו העובר במרכז
המוצק ובמרכז הרחוק הנה תגיע
נקודה ז׳ מרכז המוצק ותגיע במרכז
גלגל ההקפה כלומר בנקודה ד׳ קו ד״ז יהיה — קו ד״ז חצי יתר
המוצק וכן תגיע נקודה ח׳ מרכז המוצק כשיגיע — מרכז גלגל ההקפה
על נקודה כ׳ ותגיע בנקודה ה׳ קו ה״ח הנה יהיה קו — ה״ח חצי יתר המוצק
ונוציא שני קוי ז״ב ח״ב עד שיפגשו שני קוי כ״ד ב״ה — על שתי נקודות ז״ע
ונוציא מנקודה ז׳ עמוד על קו כ״ד והוא קו ז״ט וכן — נוציא גם כן מנקודה ח׳
עמוד על קו ב״ה והוא קו ח״ס הנה מפני שזוית ז״נ״ב שוה לזוית נ״ב״ג הנה זוית נ״ב״ג
שוה לזוית [illegible] כמו [illegible] יהיה צלע [illegible] כמו צלע [illegible] וקו
נ״ח שוה לקו נ״ז הנה כל קו ע״ח שוה לכל ז״ע וזוית [illegible] שוה לזוית ח״ע״ב וכל אחת
משתי זויות ט׳ ס׳ נצבת וקו ז״ע שוה לקו ח״ע יהיה לכן קו ב״ט שוה לקו ב״ס וכן קו
ז״ט שוה לקו ח״ס · ומפני שכל אחד משני קוי ד״ז וה״ח חצי קוטר המוצק ושתי זויות
ט׳ ס׳ נצבות יתאמר קו ד״ט שוה לקו ה״ס הנה כל קו ב״ד שוה לכל קו ב״ה וקו ב״א
משותף ושתי זויות ה״ב״א וא״ב״ד שוות הנה שתי זויות א״ד״ב וא״ה״ב שוות וקו א״ד
שוה לקו א״ה ומפני שקו ד״ל שוה לקו ה״מ וזוית ל״ד״א כמו זוית מ״ה״א תגיע שיתבאר
כמו זוית [illegible] וזה מה שרצינו ביאורו ·· וכן יתחייב ממה שביארנו בכ
כוכב [illegible] שיהיו שני מרחקי הכוכב מאמצע השמש שוים · וזה המופת
מתפשט למופת בשלמיוס לפי שמופת בטלמיוס שעור · וזה שהוא
שם נקודה ח׳ מרכז המוצק כשהיה מרכז גלגל ההקפה על נקודה ד׳ · וכן שם
נקודה ז׳ מרכז המוצק כשהיה מרכז גלגל ההקפה על נקודה ה׳ · והניח שני
קוי ד״ח ה״ז ושם כל אחד משניהם חצי קוטר המוצק ואינו כן · אבל מרכז
המוצק לנקודה ד׳ אמנם הוא נקודה ז׳ לא נקודה ח׳ · וכן מרכז המוצק לנקודה
ה׳ אמנם הוא נקודה ח׳ לא נקודה ז׳ · ולולא שהוא האמין זה לא היה שם קו ד״ח
שוה לקו ה״ז ולא יוכן לו זה · ולא יתכן התבאר שויים אלא אחר התבאר שוויי שני
קוי ד״ב וה״ב ובהשתוותם יתבאר הדרוש הנה יפול במופת הסבוב וכשיתבאר
זה [illegible] יתחייב שיהיו שני מרחקי העצומים לכוכב מאמצע השמש [illegible]
[illegible] ומערבי אשר יפול מרחקם משני צדי מרחק הרחוק בשווי שוים ··
[illegible] שוה ממה שיתבאר [illegible] שני מרחקיו [illegible]
שוים

אחד מהם בקרי והאחר ערבי כי נקודת המרכז הרחוק תחלק מה שבין האמצעי נקודת
בחצאים ובכן לכל אחד משני אלו הכוכבים שני מרחקים מתרחקים לכוון בקרי
וערבי שוים וחלק הקשת אשר במה שבין שני האמצעים בשמש גם כן בחצאים והיה זה
מקום המרכז הרחוק ובזה נמצא מקום המרכז הקרוב וזה ממה שלא יתבאר · וזה
שהוא מחויב בהכרח שיהיו לכוכב מהם מרחקים רבים בלתי בעלי תכלית מן
המתהפכים יהיה כל אחד מהם שוה לבן נגדו המתהפך לו ולא יחלק המרכז הרחוק
במה שבין שני מרחקים מהם בחצאים · וזה שהמרכז היותר גדול לכוכב מהאמצע
השמש הוא זוית אשר יותר גדולה בהקפה מצורף אליה או מחוסר ממנה זוית החלק
כמו שהתבאר ונגלה שהוא לא שיהיה מרכז נגלה ההקפה במרכז רחוק או קרוב
מיוחד במרכז ואז יהיה המרכז זוית חצי יותר נגלה ההקפה בלתי הנה יהיה לו לכל
במרכז הגדול לכוכב במרכז הרחוק קטן מן המרכז הגדול לו במרכז הקרוב הנה הוא
כשהתנועה מרכז נגלה ההקפה מנקודת המרכז הרחוק הולך אל נקודת המעבר האמצעי
גדל המרכז הבקרי לפי שהנה הגדל אל חצי זוית יותר נגלה ההקפה והגדל גם כן זוית
החלק המצורפת אליה והנה תנועת מרכז נגלה ההקפה מנקודת המרכז הקרוב אל נקודת
המעבר האמצעי האחר יקטן המרכז הבקרי לפי שהנה יקטן זוית חצי יותר נגלה
ההקפה והגדל זוית החלק המחוסרת ממנה · ולא יסור כן יגדל המרכז הבקרי הקטן
אבל תנועת מרכז נגלה ההקפה מהמרכז הרחוק · ויקטן המרכז הבקרי הגדול אבל תנועת
מרכז נגלה ההקפה מהמרכז הקרוב עד שיכלה מרכז נגלה ההקפה אל כל אחד משתי
נקודות שני המעברים האמצעיים · וישוב המרכז הבקרי הקטן במעבר האמצעי
הראשון עצמו וישוב המרכז הבקרי הגדול במעבר האמצעי האחר יותר קטן ממנו ·
הנה יחויב מזה בהכרח שיהיה מה שבין המרכז הרחוק והמעבר האמצעי הראשון
מרחקים בקריים בלתי בעלי תכלית המין שוים למרחקים אחרים בקריים
בלתי בעלי תכלית במין במה שבין המרכז הקרוב והמעבר האמצעי האחר כל אחד
מאלו שוה לנגדו מאותם · אבל כל אחד מהמרחקים הבקריים יש לו מרחק ערבי
שוה לו בחצי השני מהיוצא המרכז · הנה יחויב בהכרח שיהיה כל אחד משני חלקי
היוצא המרכז אשר יגבילם המרכז הרחוק והקרוב משני צדי המרחק האמצעי מן
מרחקים בקריים וערביים בלתי בעלי תכלית במין כל אחד מן הבקריים שוה לנגדו
מן הערביים · וכן כל אחד מאשר בחצי האחר שוה לנגדו המתהפך לו מאשר בחצי
השני · הנה יחויב מזה שיהיו לכוכב שני מרחקים רחוקים ושני מרחקים קרובים ··
ונבאר זה ונגלהו בשנצייר שיעורי המרחקים אשר הביאם הוא וצורם במקום זה
ובמה שיבוא אחרינו ·· ונרשום היקף נגלה היוצא המרכז עליו
וכותב עליו אבגד ויהיה הקוטר העובר במרכז הרחוק והקרוב
עליו אג ונקודת א המרכז הרחוק ונקודת ג המרכז הקרוב ועליו בד העובר בשני

מחוברת

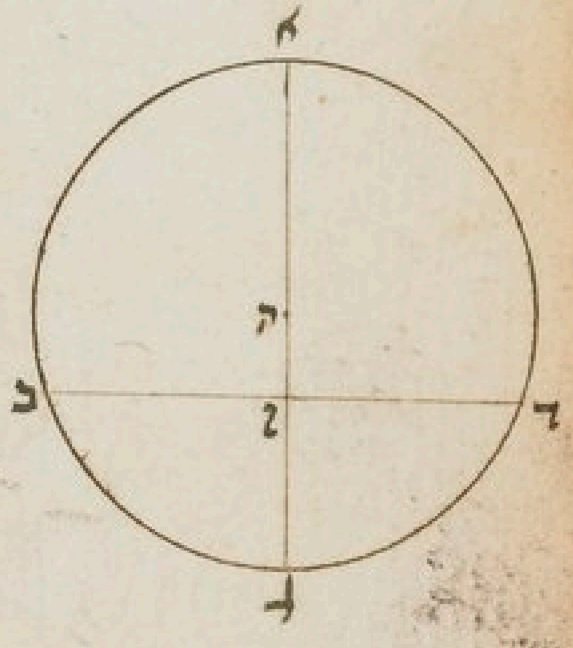
ובשתדריה

המעברים האמצעיים ונקודה ב׳ המעבר האמצעי הראשון ונקודה ד׳ המעבר האמצעי
השני וכבר זכרנו שהוא מצא שיעור גודל המרחק הבקרי והערבי לכוכב כוכב כשהיה
מרכז גלגל ההקפה בנקודת המרחק הרחוק י״ט חלקים ונ״ד דקים וכשהיה מרכז גלגל
ההקפה במרחק הקרוב הנה כ״ג חלקים ות״ו דקים וכשהיה מרכז גלגל ההקפה במעבר
האמצעי הראשון רצונו בנקודה ב׳ היה יותר גדול המרחק הבקרי כ״ו חלקים ורובע
חלק ויותר גדול המרחק הערבי כ״ה חלקים ורובע חלק וכשהיה מרכז גלגל ההקפה
בנקודת המעבר האמצעי השני רצונו על נקודה ד׳ היה יותר גדול המרחק הבקרי
כ׳ חלקים ורובע חלק ויותר גדול המרחק הערבי כ״ו חלקים ורובע חלק
וכן זכר בכוכב הנגה שכשהיה מרכז גלגל הקפתו בנקודה א׳ היה יותר גדול
המרחק הבקרי וכן יותר גדול המרחק הערבי מ״ד חלקים ומ״ח דקים וכשהיה בנקודת
ג׳ מ״ז חלקים ושליש חלק וכשהיה מרכז גלגל הקפתו בנקודה ב׳ היה יותר גדול
המרחק הבקרי מ״ח חלקים ושליש ויותר גדול המרחק הערבי מ״ג חלקים
ול״ה דקים וכשהיה מרכז גלגל ההקפה על נקודה ד׳ היה יותר גדול המרחק
הבקרי מ״ג חלקים ול״ג דקים ויותר גדול המרחק הערבי מ״ח חלקים ושליש
חלק הנה יחויב בהכרח כי כשהיה המרחק הבקרי לכוכב יתמעט מנקודה א׳ אל
נקודה ב׳ מן י״ט חלקים עד שיכלה לכ״ו חלקים עוד יתחסר מנקודה ב׳ אל נקודה
ג׳ מן כ״ו חלקים עד כ״ג חלקים שיהיה במה שבין שתי נקודות א׳ ב׳ מרחקים בקריים
בקריים אין תכלית למספרם שוים למרחקים בקריים במה שבין שתי נקודות
ב׳ ג׳ אין תכלית למספרם כל אחד מהם שוה לנגדו מחברו וכן יחויב גם כן
שיהיה כשיתחסר המרחק הבקרי מנקודה ג׳ אל נקודה ד׳ מן כ״ג חלקים
עד כ׳ חלקים שיהיו גם כן במה שבין שתי נקודות ג׳ ד׳ מרחקים בקריים
אין תכלית למספרם שוים למרחקים הבקריים אשר יהיו גם כן במה שבין
שתי נקודות א׳ ב׳ כל אחד לנגדו ולכל אחד מהמרחקים הבקריים
מרחק ערבי שוה לו הנה יחויב מזה בהכרח שיהיו בשני צידי
נקודה ב׳ מרחקים בקריים וערביים במספר בעלי תכלית האחד
כל אחד מהבקריים שוה לנגדו מהערביים וכן יחויב גם כן
שיהיה לכל אחד מהמרחקים הבקריים אשר במה שבין שתי נקודות
א׳ ב׳ מרחק ערבי שוה לו במה שבין שתי נקודות א׳ ד׳ הנה תהיה כל
נקודת המרחק הרחוק והמרחק הקרוב אין תכלית למספרם וזה מהנמנעות מה
שאין העלם בו וכמו זה בשוה יחויב בכוכב הנגה ... והדרך המביא
אל מציאות נקודת המרחק הרחוק והקרוב בשני מרחקים ... המתהפכים
שוים כמו שכבר התבאר ... ונקדים קודם זה מה שיחויב לנו דמיון
ונאמר שכמה שהיה כמרחק הגדול לכוכב כמו חצי זוית גשר גלגל ההקפה

ושני שלישים



מצורף ל״י או מחוסר ממנו אית החלוף אם לא שיהיה מרכז גלגל ההקפה בשתי
נקודות במרחק הרחוק והקרוב הנה לא יהיה היותר גדול במרחק הוא זוית חצי
קוטר גלגל ההקפה לבד והיה כשהתנועע מרכז גלגל ההקפה מנקודה הא רחק
הרחוק לצוות נקודה א׳ הוצר ל׳ נקודה ב׳ בצוות המעבר האמצעי הראשון ותהיה
זוית גלב גלגל ההקפה והנוסף זוית החלוף המצורפת ל״י במרחקים הבכריים
והמחוסרת ממנה במרחקים הערביים יחוייב לזה שיהיו המרחקים הבכריים
יתוספו ויראה התוספת הרבות מבואר והמרחקים הערביים לא יראה להם
זה · וכשהתנועע מרכז גלגל ההקפה מנקודה ב׳ אל נקודה ג׳ והתוסף גם כן
זוית חצי קוטר גלגל ההקפה והחוסר זוית החלוף המצורפת ל״י במרחקים
הבכריים והמחוסרת ממנו במרחקים הערביים הנה יחוייב לזה שיהיו המרחקים
הבכריים לא ינכה חלופם הרבות מבואר · וחולם המרחקים הערביים
הנה יחוייב שיהיה התוספת לפני מבואר · וכשישוב מרכז גלגל ההקפה מנקודה
ג׳ אל נקודה ד׳ הנה תרבה זוית חצי קוטר גלגל ההקפה ותתוסף זוית החלוף המצור פה
אליה במרחקים הערביים והמחוסרת ממנו במרחקים הבכריים הנה יתחייב
מזה שיהיו המרחקים הבכריים יחסרו חסרון מבואר לפני ויהיו המרחקים
הערביים לא יראה חלופם הרבות מבואר · הנה כשישוב מרכז גלגל ההקפה
מנקודה ד׳ אל נקודה א׳ תחסר גם כן חצי קוטר גלגל ההקפה ותחסר זוית
החלוף המצורפת ל״י במרחקים הערביים והמחוסרת ממנה במרחקים
הבכריים הנה יתחייב מזה שיהיו המרחקים הערביים אשר במה שבין שתי
נקודות ד׳ א׳ יחסרו החסר לפני מבואר · והמרחקים הבכריים לא ינכרו השנויים
הנה יהיו המרחקים המהירי השני הם המרחקים הבכריים אשר יהיו ברביעית
א״ב כי הם יהיו מהירי השני עצומי ההוספה · והמרחקים הערביים אשר
יהיו ברביעית א״ד הנה הם יהיו עצומי החסרון מהירי השני ויהיו הפך המרחקים
אשר ברביעית א״ב הבכריים · וכן יהיו המרחקים הערביים אשר ברביעית ב״ג מהירי
השני לפני ההוספה · והמרחקים הבכריים אשר יהיו ברביעית ג״ד יהיו גם כן מ
מהירי השני לפני החסרון הנה יהיו מתהפכים למרחקים ברביעית ב״ג הערביים ··



הנה כשרצינו למצא נקודת המרחק הרחוק והקרוב · ברביעית מרחק
בכרי מוסיף לפני ההוספה בשני ירחים בשתי נקודות מקרבות
מגלגל המזלות ובאלה רחוקות כבר הוסיף שישערו במבט השני על שיעורו
במבט הראשון תוספת לפני מבואר ידענו שהוא ברביעית א״ב · וברביעית מרחק
גדול ערבי שוה כן מתחסר מהיר החסר ~~[illegible]~~ גם כן בנקודה קרובה
ממקומו הראשון וימצא שישערו כבר חסר משישערו במבט הראשון חסרון
לפני מבואר ידענו שהוא מהמחסבים המתחסרים ושהוא ברביעית ד״א וחלקנו

בשנוי בט

והמרחקים

בחלקים

בחלקים הנשארים אשר הניח בין האמצעי האמתי במה שבין המבט הבכרי המוסיף
והמבט המערבי החוסר השוה כן והיתה נקודת החלק היא נקודת א' אשר היא
המרחק הרחוק והניח בת נקודה נקודת ג' רצוני המרחק הקרוב · ואולם גם כן
יותר נכון הוא שיהיה מרחקי הכוכבים המערביים המוסיפים המאוחרים בהוספה
ובשמצאנוהו ידענו שהוא מהמרחקים המערביים אשר בנקודת בג"ד והמבט מרחק
עצום בכרי שוה כן חוסר מהיר החסר ובשמצאנוהו ידענו שהוא מהמרחקים
הבכריים אשר בנקודת גד הנה נחלק מה שבין מקום האמצע האמתי במקום
נקודת בחלקים הניח נקודת ג' שהוא המרחק הקרוב והניח בת נקודה היא בת נ"ב גם
המרחק הרחוק וזה מה שרצינו לבאר ·· ואחר כן נאמר במרחקי
התוספת אשר אנחנו נבחרים אמנם הם אשר אינם מתחלפים אלא
או בחסרון שהוא מביר אמנם הוא שהקבלות · וכפי מה שיתבאר בהוספה
בשנה הנפלה היוצא המרכז ושם נפל ההקפה לאחר זה כוכב היה · ואולם מה
שיתבאר היחסים ושיעורי המרחקים בשלמות הכוכבים הנה הוא יותר מבואר
מהמשפט השני וזה שאנחנו מוצאים בשנים שבשיהיה המרחק הנבחר הדרומי
מוסיף היה השני חוסר בכל חסרון מושג · ואם היה הנבחר חוסר היה הוא מוע'
מוסיף בהוספה מושג · ואם כן מסכימים יחד בהוספה והחסר היה מלאכותם שוי
גם יחד · וזה אנחנו נמצא בכוכב כוכב אשר כבר הבטנו מרחק בכרי מוסף
ובקשנו מרחק ערבי חוסר שוה לו יתבאר בהכרח בבכרי המוסיף שהוא לא ימצא
אלא בנקודת אב · ובערבי החוסר שהוא לא ימצא אלא בנקודת אד · וזה שהמרחקים
אינפריס הבכריים אשר יהיו בנקודת בג לפי שהם יתחסרו מן כג חלקים ורובע עד כג חלק
ורובע · והבכריים אשר בנקודת גד יחסרו מן כג ורובע עד כ ורובע · ואשר בנקודת
אד יתחסרו מן כ ורובע עד יט ושלשה דרים הנה הם כולם מתחסרים ··
ואמנם אמנם הבטנו בכרי מוסף ולא נמצאהו בזולת מן הפנים אלא בנקודת
אב · ואולם כמרחק הערבי במתחסר הדרומי גם כן הנה הוא לא יתכן שיהיה
אלא בנקודת אד לפי שהמרחקים הערביים אשר יהיו בנקודת אב מוסיפים לפי שהם
יוסיפו מן יט ושלישים עד כ חלקים ורובע · ובנקודת בג מוסיפים גם כן ההוספה
יובטח לפי שהם יוסיפו מכ' ורובע עד כג ורובע · ואם המרחקים הערביים אשר בנקודת
גד מתוספים גם כן לפי שהם יתוספו מן כג ורובע עד כד ורובע · הנה לא נשאר
אם לא שיהיה בנקודת אד ·· וכן אם הבטנו מרחק בכרי מתחסר במדינה
שהוא מהמרחקים אשר בנקודת גד לפי שהבכריים אשר בנקודת אב כל אחד
מהם קטן מהבכריים המוטבים לפי שהמוטבים אמנם יהיה יותר מן כ ורובע ובכל אחד
מהבכריים אשר בנקודת אד אמנם יהיה יותר קטן מן כ ורובע · ואולם אשר
בנקודת אב הנה הם מתוספים כמו שאמרנו ·· ואמנם

ואמנם הכתוב בעברי מתחסר כנגד החסר ואינה מהמרחקים אשר ברשת א״ב וכן גם
המרחקי׳ העבריים אשר ברשת ג״ן ואם הנו מתחסרי׳ אבל ביותר קטן מהם והוא
אשר בנקודה נ״ה והוא יותר גדול מכל אחד מהיותר גדול שבעבריים אשר ברשת
נ״ד הנה לא נשאר זה שיהיה המרחק העברי המוטב הוא ברשת נ״ד בהכרח ··
ואולם הערבי המוסיף המבואר התוספת אשר ברשת הזאת לזה במרחק העברי
המוטב הנה לא יתכן שיהיה זה ברשת ג״ן בהכרח · וזה שהערביים אשר
ברשת נ״ד ואם היה מוסיפים הנה הקטן מהם הוא גדול מן יותר גדול המרחקי׳
העבריי׳ בן · וזה שהערביים מוסיפים מן ג״ן ורובע עד ס׳ ורובע והמרחקי׳
העבריי׳ מתחסרי׳ מן ג״ן ורובע עד ס׳ ורובע · ואולם המרחקי׳ הערביים
אשר ברשת נ״ד הנה הם מתחסרי׳ · ואולם הערביים אשר ברשת א״ב הנה
הם ואם הנו מוסיפי׳ אבל יתוספו התוספת מועט והם עם זה קטנים מאותם
לפי שהגדול מהם והוא אשר בנקודה ב׳ הוא שוה לעברי אשר בנקודה ד׳
והוא יותר קטן העבריים אשר ברשת נ״ד · הנה לא ימצא מרחק ערבי
מוסיף שוה למרחק העברי המוטב אשר הוא ברשת נ״ד אלא הערבי אשר יהיה
ברשת ג״ן ·· וכן יהיה העניין בכוכב הנוגה הנה יהיה שלא יהיה
מרחק בהם מוסיף כנגד התוספת ומרחק ערבי חוסר כנגד החסרון שוה
לו · ולכן מרחק עברי חוסר כנגד החסרון ומרחק ערבי מוסיף כנגד
התוספת שוה לו שאפשר בהכרח שהנקודה אשר תחלק מה שבין אמצע
השמש בשני המרחקים המתהפכים יהיה עליה הקו אשר יעבור במרחק גם
הרחוק והקרוב וזה מה שרצינו ביאורו ·· ואולם המרחקי׳ אשר
עשה הוא באמצעות המרחק הרחוק הנה מהם נבחר ומהם בלתי נבחר
נבחר · ואולם שני המבטים הראשונים אשר השתמש בכוכב הנוגה הם
נבחרים לפי שהם ערבי ברשת ג״ן ו[illegible] ברשת נ״ד ··
ואולם שני המבטים האחרים הם בלתי נבחרים לפי שהם עברי ברשת ג״ן
וערבי ברשת נ״ד · וכבר ביארנו שהם בלתי נבחרים · וכמו כן גם
המבטים הקדומים אשר השתמש מהם גם כן בכוכב הזה השנים מהם
נבחרים לפי שהם עברי ברשת א״ב וערבי ברשת א״ד · והשנים בלתי נבחרי׳
נבחרים לפי שהם עברי ברשת ג״ן וערבי ברשת נ״ד ··
ואולם בכוכב הנוגה הנה הוא השתמש בו משני מבטים נבחרי׳ והם עברי
ברשת א״ב וערבי ברשת א״ד · ושני מבטים בלתי נבחרי׳ והם עברי
ברשת ג״ן וערבי ברשת נ״ד ·· וזה כולו הורה על שהוא לא ישגיח
בדבר מזה העניינים המשיגים באלו המרחקים · והורה גם כן על
שהקדמונים לא יעמידו שם ההתהפך במרחקי׳ על העברי והערבי בלבד ··

ד״ת הנה אינו

מהעבריים נ״ע יובטח

בקרי

ואולם

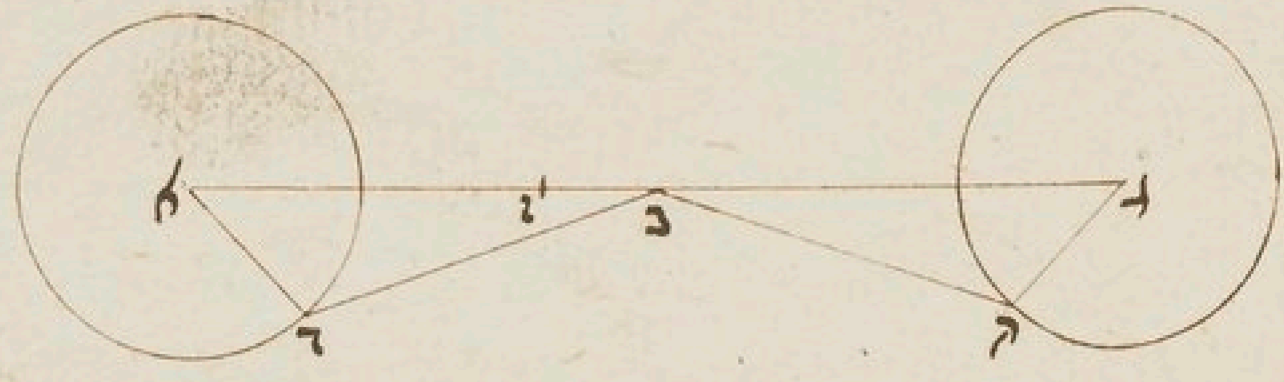
ואמנם הקו ליטוהו על הבכרי והערבי אשר אחד מהם מוסיף והשני מהם חוסר והם
אשר תהיה נקודת המרחק הרחוק והקרוב מחלק המרחק אשר בין אמצע השמש בו
כשנעמס בחלקים ויצא לו במרחק הרחוק לכוכב כוכב על ו׳ חלקי׳ מחלקי המ
והמרחק הקרוב לו על ו׳ חלקים משלו׳ והמרחק הרחוק לכוכב הנוגה על כ״ה חלקים
משלו והמרחק הקרוב על כ״ה מערב ״ וכן אשר הוציא מקום הגה
המרחק הרחוק והקרוב לכל אחד מן שני הכוכבים במבטין והמבטים
אשר הין כפי זמנו הוציא גם כן במבטי הקדמונים מקום במרחק הרחוק לכוכב
כוכב ומצאו כבר התנועע במשיק אשר בין שני הזמנים כמו תנועת הכוכבים
הקיימים וזה בכל מאה שנה מדרגה אחת׳ ולכם סובב נגה הנה הוא לא יתן
ימצא במבטי הקדמונים מה שיתכן בו הוצאת זה ׳ עד שהוא מצא במבטי
ששני המרחקים העצומים המתהפכים מאמצע השמש לכל אחד משני אלו הם
הכוכבים במרחק הרחוק שוים וכן במרחק הקרוב ׳ ואם היה זה לא יזכור בספרו
אבל הוא יצא מכלל מה שזכרו בענין שני הכוכבים האלו שזה כבר מצא אותו ית
והורהו זה על שמרכז גלגל ההקפה לשניהם יקרב עם אמצע השמש בסבוב
האחד שני פעמים פעם במרחק הרחוק ופעם במרחק הקרוב ויהיה הקו העובר
במרכז גלגל ההקפה ומרכז התנועה השוה יתדבק בשוי על הקטר העובר במרחק
הרחוק והקרוב ׳ ובאולת שני אלו המרחקים יהיו נבחנים ״ ולפי שהתישב זה
לנו בבאור יחס חצי קטר גלגל ההקפה סובב׳ והקו אשר בין שני המרכ
המרכזים ר״ל מרכז גלגל המזלות ומרכז התנועה השוה אל חצי קוטר הגלגל
הנושא למרכז גלגל ההקפה ׳ בשידע במבט שיעור במרחק היותר גדול אשר
יהיה לו כשתהיה אמצע השמש בנקודת המרחק הרחוק מן היוצא המרכז ושיעור
המרחק הגדול אשר יהיה לו ואמצע השמש במרחק הקרוב ממנו׳ וידע משיעור
כל אחד משני אלו המרחקים והמחובר אשר מיניהם יחס חצי קטר גלגל הה
ההקפה אל חצי קטר הנושא על זה התאר׳ ונניח הקו העובר בשני
המרכזים ר״ל מרכז גלגל המזלות ומרכז היוצא א׳ המרכז והמרחק
המרחק הרחוק והקרוב קו א״ג ומרכז גלגל המזלות עליו נקודה ב׳ והמרחק הרחוק
נקודה א׳ והמרחק הקרוב נקודה ג׳ ויהיו שתי עגולות ד׳ וה׳ שני גלגלי הקפת הכוכב
ויהיה מרכז עגולת ד׳ נקודה א׳ ומרכז עגולת ה׳ נקודה ג׳ ונוציא שני קוי ב״ד וב״ה
ממששים שתי העגולות על נקודות ד׳ וה׳ ויהיה הכוכב על שתיהן בשעת המבט
ונגיע שני קוי א״ד ג״ה ׳ ובעבור שזוית ב״ה ידועה והוא מרחק הכוכב מאמצע
השמש כאשר היה אמצע השמש בנקודת המרחק הקרוב יהיה קו ג״ה אשר הוא
חצי קטר גלגל ההקפה ידוע בשיעור אשר בו קו ג״ב ס׳ חלק ולזה גם כן יהיה קו א״ד
אשר הוא גם כן חצי קוטר גלגל ההקפה ידוע בשיעור אשר בו קו א״ב ס׳ חלק ויהיה

ד״ה בין
ובעבור שהוא לא שוה אלו המבטים ולא כיון בם ידענו שהוא לא שיער לזה כלל והראיה ידיעתו בזה משטעי הרחוק מהאמת והיה מצא אותו מקום המרחק הרחוק במקרה לא בעצמות : ויצא
אמרתי ואת הנגה אינה נערבי

שהב״ד

הקטר

וה׳ ג״ה



נס קו ב״ג בזה השעור ידוע ויהיה קו א״ג כ״כ בזה השעור ידוע בזה אלו והוא קו א״ג
בזה השעור ידוע הנה יתבאר מזה שבשעור אשר בו קו א״ג יחש יהיה בו חצי קטר
גלגל הקפת כוכב ידוע וקו ב״ג נס ט ידוע ונקודת ג׳ אם שתהיה מרכז הגלגל הנושא או
לגלגל ההקפה ואם שתהיה המרכז אשר יתנועע סביבו מרכז הנושא לגלגל ההו
ההקפה הנה על אחד משני הקצוות האלו לבד יוכן שיהיה מרכז גלגל ההקפה
מרחקו בשני הקצוות האלו מנקודת ג׳ מרחק שוה אבל הוא לו היה מרכז הנושא יהיה יזדמן
המרחק הגדול לכוכב בנקודה ג׳ אשר היא בקרבה היותר קרובה לו היותר גדול
שבמרחקיו אבל הוא ימצא לכוכב שני מרחקים גדולים מזה המרחק והוא כשיהיה מ
מרחק אמצע השמש מנקודת המרחק הרחוק בכל אחד משני הצדדים המתקפבים ר״ב
חלק ויהיה אם כן שני המרחקים הגדולים לזה הכוכב בשני הקצוות האלו גדול מרבוע
שני המרחקים הגדולים לו כשיהיה אמצע השמש על נקודה ג׳ אשר היא המרחק הק׳
הקרוב מהיותם׃ והורה זה על שמרכז גלגל ההקפה לו כשיהיה על כל אחד משני אלו
הקצוות האלו ר״ל אשר מרחקם מנקודה א׳ אשר היא המרחק הרחוק ר״ב חלק
הנה הוא אם יהיה יותר קרוב אל מרכז גלגל המזלות מאשר הוא כשיהיה על נקודה
ג׳ וזה א״כ יזדמן בשיהיה גלגל הנושא יתנועע אל הצד מאשר במזלות תנועת
שוה סביב נקודה ז׳ שוה במהירות לתנועת מרכז גלגל ההקפה ויהיה זה מרכז
גלגל ההקפה במרחק הקרוב מהנושא שתי פעמים כסבוב אחד כמו שיהיה זה
בירח׃ ואולם מציאות הנקודה אשר סביבה יתנועע מרכז גלגל הקפת זה ואמנם
הכוכב׃ תנועתו השוה הנה הוא תמצאהו בשהביט לו שני מרחקים גדולים
מתקפבים ר״ל ערבי ובקרי ואמצע השמש בשניהם יחד בנקודה אחת מגלגל
המזלות מרחקה ממקום המרחק הרחוק רובע עגול והנה היתרון אשר בין שני
המרחקים הגדולים שעור מרחק הנקודה אשר סביבה התנועה השוה ממרכז
גלגל המזלות בזה הדרך׃ שיהיה הקוטר העובר במרחק הרחוק והקרוב מהתנועה הקודמת
לכוכב קו א״ג ומרכז גלגל המזלות עליו נקודה ב׳ והמרכז המשב
לגלגל הנושא נקודה ג׳ ויהיה הקו העובר באמצע השמש בשני המבטים קו כ״מ למרכז
ויהיה מרכז גלגל ההקפה בהם נקודה ה׳ וגלגל ההקפה עגול כ״ל ויהיו שני הקוים
המשיקים לו שני קוי כ״כ כ״ל ונניח שני קוי ה״כ ה״ל ונניח נקודה ה׳ במרכז גלגל
המזלות בקו כ״ה׃ הנה לפי שכבר התבאר שתנועת מרכז גלגל ההקפה היא הנה הוא כבר ביאר
שוה לשלם לתנועת השמש הם מכוונות ושאמצע השמש יתחבר לשלם
עם מרכז גלגל ההקפה על שתי נקודות המרחק הרחוק והקרוב מהיותם המרכז
יהיה לזה לשלם הקו העובר באמצע השמש ובאחד מכן העובר במרכז גלגל ה נ״ל חסר והמרכז המזלות באמצ
ההקפה ויתחברו יחד בשוי על הקו העובר במרחק הרחוק והקרוב שתי פעמים נ״ל חסר ובמרכז התנועה השוה
פעם במרחק הרחוק ופעם במרחק הקרוב ונוציא מנקודה ה׳ אשר היא מרכז

נ"ל חסר
ובמרכז המזלות

גלגל ההקפה קו נכחי לקו ב"מ העובר במרכז העולם והוא קו ה"ח והקיף נקודת ח' אם כן
היא הנקודה אשר יתנועע סביבה מרכז גלגל ההקפה בתנועתו השוה ולפי שכל אחת
משתי זוית כב"ה לב"מ ידועה תהיה זוית כ"ב"ל כולה ידועה וחציה והיא זוית ה"ב"ל
ידועה ויהיה קו ה"ל ידוע בשעור אשר בו קו ב"ה ידוע ובעבור שהיתה כל אחת
משתי זויות ה"ב"ל מב"ל ידועה תהיה זוית ה"ב"מ ידועה והיא שוה לזוית ב"ה"ח הנה
זוית בה"ח ידועה וזוית ח' נצבת הנה קו ב"ח ידוע בשעור
אשר בו קו ב"ה כ"ב חלק וחצי
קטר גלגל ההקפה בו נ"ס כן
ידוע וכבר היה מבואר
בתמונה הקודמת שאשר בו
חצי קטר גלגל ההקפה ידוע
בו קו ב"ח ידוע ואשר בו חצי קטר
גלגל ההקפה ידוע הנה יצאה נקודה
ח' והיא מרכז התנועה השוה החלק בקו אשר בין מרכז גלגל המזלות והמרכז
המסבב לגלגל הנוטה בחציים.. ולכן ידיעת שיעור הקו אשר
בין מרכז הנוטה ובין מרכז המסבב לו. הנה הוא ידוע בשנוכיח בזאת
התמונה נקודה ד' שהיא המרכז המסבב למרכז הנוטה עמוד על קו א"ג והוא קו
ד"ג ויהיה קו ג"ב שוה לקו א"ג אשר הוא מורכב מחצי קטר הנוטה וזה הקו ק'
המבואר ויהיה על כן מרכז הנוטה נקודה א' ונניח קו ה"ז כמו מפני ששני קוי ה"ח
ז"ב [illegible] באשר אחד משתי זויות א"ח א"ג שוות יהיה כשהנוטה
המרחק הרחוק לנוטה זוית א"ג יתנועע מרכז גלגל ההקפה בזה הזמן זוית א"ח"ב
ובעבור שהיתה זוית נ"ח נצבת וזוית ה"ח קרוב מנצבת יהיה קו נ"ג קרוב מאשר
ויהיה קו נ"ג ידוע בשיעור אשר בו חצי קטר גלגל ההקפה ידוע וקו ה"ג ידוע בזה
השעור לפי שהוא שוה לקו ה"ב אשר כבר הוא ס' המבואר שהוא ידוע הנה יהיה קו נ"ה
כולו ידוע הנה חלקו והוא קו מ"נ ידוע וכבר היה קו נ"ג ידוע ואשר קו מ"ג ידוע.
ומצא גורע שוה לכל אחד משני קוי ב"ח ח"ג ומצא שהשעור אשר בו קו מ"ג אשר
הוא חצי קטר הנוטה ששים חלק בן כל אחד מקוי מ"ג ו"ח וח"ב שלשה חלקים ובו
חצי קטר גלגל ההקפה כ"ב חלק וחצי..

ומזה [illegible] שבאר

גם כן שאלו הערכים הנמצאים לכוכב יתחייבו בם שיהיה מרחק מרכז
גלגל הקפתו ממרכז גלגל המזלות כשיהיה על ר"ב חלק מהמרחק הרחוק בשני
הנגדים ההפכיים יותר קטן ממרחקו ממנו כשיהיה במרחק הקרוב מהנוטה. וזה
יתבאר על זה הדרך. יהיה הקו העובר במרחק הרחוק והקרוב קו א"ב ויהיה
עליו קו מרכז גלגל המזלות נקודה ב' ומרכז התנועה השוה נקודה ד' והמרכז
המסבב למרכז גלגל ההקפה נקודה ה' ומרכז הנוטה נקודה ז' ויהיה מרכז גלגל ההקפה

מרכז המסבב
ח מרכז התנועה השוה
ב מרכז המזלות
הנה קו ב"ח ידוע בשיעור אשר בו קו ב"ה ידוע

למרכז
אותו

על נקודת ט מן ד"ט ותהיה זוית אד"ט כ"ס חלק בחלקים אשר בהם ארבע זויות נצבות ש"ס
חלק ותהיה מרכז הנושא או נקודה ג ויהיה כן הזה הוא הקו ההולך במרכז המסבב
למרכז הנושא ונקודה ח המרחק הרחוק לנושא ונוציא מנקודה ג עמוד על קו אה
והוא הב ויהיה כן הל כמו קו הג ונולכד כמו כן או אשר הוא חצי קטר הנושא ונשים
נקודה ל מרכז ונחוג במרחק לכ עגולת כמ"נ ונעביר קו כ"ל עד שיפגוש
מקיפה על נקודה מ ונוציא מנקודה ד קו נבחי לקו המ והוא קו ד"נ
הנה תהיה נקודה נ ממרכז הנושא היא אשר יהיה עליה מרכז
גלגל ההקפה במרחק הקרוב. ונשים גם כן שהקו ט בנקודה ב
אשר היא מרכז גלגל המזלות בשני קוי נב ט"ב ונאמר שקו
ט"ב קטן מקו נב.. הנה מופת כי בעבור שהיתה אד"ה
אחת כמו זוית אד"ט חויב שיהיו שתי זויות דהז
מהד במשולש דה"ה שוות וכל אחת מהן ששים חלק
בחלקים אשר בם ארבע זויות נצבות ש"ס חלקים ולכן
זוית ג ממנו ששים חלק גם כן הנה משולש הד"ז שוה
הצלעות הנה צלע זד מהם שוה לקו הל ובעבור שהיה
קו ג"ט הוא חצי קטר הנושא חויב שיהיה קו הה"מ ואשר
שוה לקו ד"ט כאשר ומתכונת קו נד עומד על קו
ב"מ וקו כד שוה לקו ד"ה הנה אם הגשנו שני קוי נ"ה נב יהיה שני
אבל קו הנ גדול מקו הה"מ הנה קו ב"נ גדול מקו הה"מ הנה הוא גם כן גדול
מקו ד"ט אשר כבר התבאר שהוא שוה לקו הה"מ ומתכונת קו דב כבר התבאר
שהוא נחלק בחלקים אשר בהם קו ג"ט ששים חלק יהיה קו ד"ט גדול הרבה מאד מקו
דב הנה זוית דב"ט גדולה מאד מזוית ד"ט"ב אבל לבון שתי זויות דב"ט ד"ט"ב
שוה לזוית אד"ט אשר הונחה כ"ס בחלקים אשר בהם ארבע זויות נצבות ש"ס חלק
הנה זוית דב"ט יותר במאד מששים חלק הנה היא גדולה במאד מזוית ט"ד"ב
הנה קו ב"ט קטן מאד מקו ד"ט וכבר כאמרנו שקו ד"ט קטן מקו ב"נ הנה קו
ב"ט אם כן קטן מאד מקו ב"נ ומ"ש"ל.. בזה יתחייב לומר שיהיו גבוה
שני המרחקים הגדולים ההפכיים לכוכב מ"ה מרכז גלגל ההקפה על
מרחק כ"ס מה מהמרחק הרחוק גדול משני המרחקים אשר יהיו בהיות מרכז
גלגל ההקפה במרחק היותר קרוב מהנושא.. וכמו זה כשאמנו יתחייב
בהיות מרכז גלגל ההקפה בצד השני מהמרחק הרחוק על מרחק שוה
למרחק נקודת ט ממנו וזה מ"ש"ל.. וכבר היה שמה בלבנה
שכבר שני המרחקים ההפכיים בהיות מרכז גלגל ההקפה במרחק היותר
קרוב מהנושא מן חלק וחצי ורביע חלק ושנבון שני המרחקים ההפכיים בהיות ה

מרכז גלגל ההקפה על המרחק ל״ב חלק מהמרחק הרחוק בכל אחד מעניני
הגרדים ההפכיים מ״ג חלק וחצי ורובע ‥ ובכל אחת מהרחקי מה בין
המרכזים כל מרכז גלגל המזלות ומרכז התנועה השוה ומר[כז]
המסב לנוטה ומרכז הנוטה ושאלו המרחקים שוים · וידע יחס כל אחד
מהם · ויחס חצי קוטר גלגל ההקפה אל חצי קוטר הנוטה · הנה חייב שיבאר
שהנה יתחייב מאלה השרשים שיהיה כזה שבהמרחקים הגדולים ההפכיים
שיהיה מרחק מרכז גלגל ההקפה מהמרחק הרחוק ל״ב חלק מ״ג חלק וחצי חלק
ורובע כמו שנמצא במבטים · וביאור זה במספרים והנה שיעוריהם שוים
למה שנמצאו במבטים · ובעבור שהתבאר לנו כל מה שנדרש
התחייב שנעיין בהם מתחת שישרי תנועות זה הכוכב ‥ ואולם
תנועתו באורך הנה תנועת השמש האמצעית ולא יצטרך [אחרת] אותה ואולם
תנועתו בגלגל הקפתו והיא אשר תקרא תנועת החלוף הנה קום אימתי
אותה כשידע בעצמות התמונה מרום הכוכב מגלגל המזלות בעת מה
והוא מפני תנועתו באורך ומפני חצי קוטר גלגל ההקפה מרחק הכוכב
בזאת העת מהמרחק הרחוק האמצעי לגלגל ההקפה בזה הדרך ·
הנה יהיה הקו העובר במרכזים קו א״ב ויהיה מרכז גלגל המזלות עליו נקודת
ד ומרכז התנועה השוה נקודה ל ויהיה גלגל ההקפה שעל כ״ל ומרכזו ז
ויהיה הכוכב על נקודה ל ונוציא שני קוי ד״ל ל״ז ויהיה מרכז המסב לנוטה נקודת
ח והנה זוית מ״ח״ו כמו זוית ז״נ״ד ויהיה מרכז הנוטה נקודה מ ונוציא מ״ז ז״ד
ו״ו · הנה מפני שתנועת הכוכב באורך ידועה בעת המבט מפני מקום
השמש האמצעי בזאת העת ומקום למרחק הרחוק יהיה ידוע בזאת העת
במה שנמצאו משעור תנועת רומי הכוכבים תהיה לנו זוית ז״נ״ד ידועה והיא
כמו זוית נ״ח״מ הנה משולש נ״ח״מ שני צלעי נ״ח וח״מ ממנו ידועים וזוית נ״ח״מ
ידועה תהיה זוית ח״נ״מ ממנו ידועה וצלע נ״מ ממנו ידוע ומפני שזוית ז״נ״ב
ידועה וזוית ח״נ״מ ידוע תהיה זוית ז״נ״מ ידועה וצלע נ״מ ידוע וכן צלע מ״ז ידוע
לפי שהוא חצי קוטר הנוטה הנה משולש ז״נ״מ שני צלעי נ״מ ומ״ז ממנו ידועים
וזוית ז״נ״מ ממנו ידועה הנה צלע נ״ז ממנו ידוע ומפני שצלע נ״ד גם כן ידוע
וזוית ז״נ״ד ידועה תהיה זוית נ״ז״ד ידועה וצלע ז״ד ידוע וזוית ז״ד״נ ידועה ·
ולפי שהכוכב בעת המבט נראה על קו ל״ד ומקומו מגלגל המזלות ידוע
במבט ומקום המרחק הרחוק בזאת העת ידוע תהיה זוית א״ד״ל ידועה
וכבר היתה זוית נ״ד״ז ידועה תשאר זוית ל״ד״ז ידועה הנה משולש ל״ז״ד
שני צלעי ל״ז ז״ד ממנו ידועים וזוית ל״ד״ז ידועה תהיה זוית ל״ז״ד ידועה הנה זוית
ל״ז״כ ידועה וכבר היתה זוית נ״ז״ד ממשולש נ״ז״ד ידועה והיא כמו זוית כ״ז״ט הנה

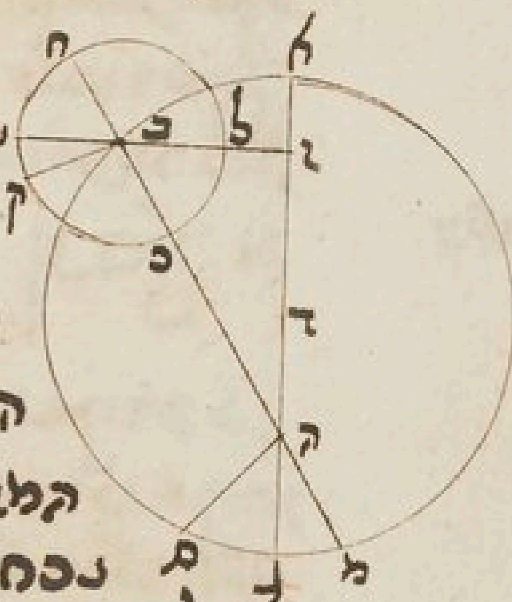
הנה זוית לג״ט והיא מרחק הכוכב מנגודה ט אשר היא המרחק הרחוק האמצעי מגלגל
ההקפה ידועה׳ והוציא בזאת הדרך מרחק הכוכב מנגודה ט בעת מבט נגד
מה שאחר נגדוס מה שמצא מהמבטים׳ עוד הביט גם נס כן זה הכוכב וידע
מקומו בלחות מגלגל המזלות׳ וידע בזאת הדרך שיעור מרחקו מנגודה ט גם
כן׳ עוד קיים מה שבין שני זמני שני המבטים׳ והמהלך (אורך) וחלק שבין מספר הסבובים
אשר יהיו לכוכב בגלגל הקפתו לפי מה שלקחו ממה שחברו בו הקדמונים והוסיף
ע״ז היתרון אשר יהיה כי שני מקומות הכוכב והניע לו כזה שעור תנועת הכוכב
בגלגל הקפתו ביום האחד על תכלית האמות והוא ד׳ ג׳ ח״ן כ״ד ו׳ נ״ט ל״ג נ׳ וזה מה
שרצינו לבאר׳׳ **עוד** שהוא אחר זה בקחיב שיעור מניעת תנועות
זה הכוכב בעת אשר נראית בו קצת תנועות הכוכב בגלגל אשר
בו קצת תנועות השמש והירח והוא בעת מלוך בכוכב והניע הזמן אשר
בין אותו המבט הקדום ובין זמן מלוך בכוכב ואמת זה וידע מה שיתחייב
לו מתנועת הכוכב בגלגל הקפתו וידע בזה מקום הכוכב בגלגל הקפתו ר״ל מה
מרחקו מהמרחק הרחוק הא׳ האמצעי אשר הוא נגודה ט בעת מלוך בכוכב
ומצא שהוא בזאת העת על כ״ה חלקים וכ״ה דק׳ מהמרחק הרחוק מגלגל ההקפה
ואולם מניע תנועת האורך לו הנה הוא מניע השמש בשכבו והוא מה דקי׳
מדקים׳ ואולם המרחק הרחוק לו הנה על חלק ושנית חלק מאזנים׳׳
אחר המשיל כל זה בכוכב נגה על כמו מה שעשה בכוכב בעצמו
ר״ל שהוא הוציא בזה הדרך מקום המרחק הרחוק לו מגלגל המזלות׳
ויחס חצי קטר גלגל הקפתו א׳ חצי קטר המוצא לו ויחס מה שבין מרכז התנועה
השוה ומרכז גלגל המזלות א׳ חצי קטר המוצא׳ וגם נס כן ידע יחס מה שבין מה
מרכז גלגל המזלות ומרכז המוצא א׳ חצי קטר המוצא׳ ומצא מרכז המוצא
לזה הכוכב יחלק מה שבין מרכז גלגל המזלות ומרכז התנועה השוה לו לחצאי׳
׳ ומצא המרחק הרחוק לזה הכוכב יפול על כ״ה חלק משור׳ ומצא חצי קטר
גלגל ההקפה מ״ג חלק ושליש חלק בשיעור אשר בו חצי קטר המוצא אחד ס׳
חלק והקו אשר בין מרכז המוצא ומרכז גלגל המזלות באלו החלקים א׳ חלק ורביע
כקרוב׳ והקו אשר בין מרכז המוצא ומרכז התנועה השוה כמו א׳ בעצמו
ומצא שעור תנועת הכוכב זה בחלוף ביום אחד ב׳ דק׳ לו נ״ט כ״ה נ״ג י״ח כ״ב
ומצא מקום הכוכב בחלוף בעת הקרבה המניע על ע״א חלק ו׳ דק׳ מהמרחק ה
הרחוק לגלגל ההקפה׳׳ ואולם מגלגל האורך כמו מקום השמש׳
ומצא המרחק הרחוק לזה הכוכב על י״ו חלק וי׳ דק׳ מהשור וזה מה שרצ
שרצינו לבאר׳׳

ואולם הכוכבים השלשה העליונים ר״ל שבתי

שבתי וצדק ומאדים. הנה בעבור שאם יראה מהשמש המרחק כולו אי אפשר
העמידה על העת אשר יהיה בו הכוכב על הקו המשוך לגלגל הקפתו וידוע כי כח מ
מעשינו זה שידוע בשני כוכבי נגה וכוכב. אבל דרך זה מאם בעניני זה הגלגל
והוא הענין אשר יהיה בו הכוכב מקביל למקום אמצע השמש שבוא יהיה אז על ני
ירובו קודר ירוב מגלגל הקפתו ויהיה לזה מרכז גלגל הקפה אז על הנכחות אמצע
השמש ויהיה מרוחק האמצעי מגלגל המזלות ידוע והוא מקום הכוכב עצמו וימולך
אז חלוק אשר מאתו השמש ויתפרד בחלוק המיוחס לגלגל המזלות. ואפשר לזה
שידוע שעורו כי אז לא יפול עמו דבר מהחלוק המיוחס לשמש. ונבאר זה
במשל ונשים הגלגל הנושא למרכז גלגל ההקפה עגול אבג ומרכז
התנועה השוה נקודה ג ומרכז הנושא נקודה ד ומרכז גלגל המזלות נקודה ה
והקטר ההולך במרחק הרחוק והקרוב קו אדהג וגלגל ההקפה עגול חטל ומרכזו נקודה
ב ונניח אותו במרכז גלגל המזלות קבה ונעבירהו אל מקום הנושא מהכד הלני
ל נקודה מ ואומר שהכוכב כשיהיה על קו בה יהיה אמצע השמש על קו הו. ואם
היה הכוכב על נקודה ח אשר היא המרחק הרחוק הנראה יהיה זה נכח ראש השמש
ויהיה מקבלה האמצעי על קו בה. וכשיהיה על נקודה כ אשר היא המרחק הקרוב
יהיה כנגד אמצע השמש כל שאמצע השמש יהיה אז על נקודה מ. וזה שהוא בעבור
שיהיה מספר סבובי הכוכב בגלגל הקפתו עם מספר סבובי מרכז גלגל הקפתו מ
בגלגל המזלות שוה למספר סבובי השמש באותו הזמן יתחייב מזה שיהיה שעור
מרחק מרכז גלגל הקפה הכוכב מנקודת המרחק הרחוק ומרחק הכוכב מהמרחק
הרחוק מגלגל הקפה יהיה כשיוקבצו מאם יחד אל השמש האמצעי מנקודת ההתחלה בעצמה
ויהיה אמצע הכוכב ואמצע השמש אצל נקודה א והכוכב אז על נקודה ט מגלגל
הקפתו. עוד יתנועע מרכז גלגל הקפה אל נקודה ב והנעתק במרכז התנועה
השוה בקו טבג ויתנועע הכוכב בזה הזמן קשת טכח ושב על נקודה ח אשר היא
המרחק הרחוק הנראה ויתחייב מזה שעשה שורש בתנועות אלו הכוכבים שתהיה
תנועת הכוכב בגלגל הקפתו כל קשת טכח ותנועת מרכז גלגל הקפתו כל קשת
אב כמו תנועת השמש האמצעית אשר התנועעה בזה הזמן מנקודה א אשר היא
ההתחלה לה ולכוכב ולגלגל הקפתו. ובעבור שהיתה זוית חבס היא אשר
תחסר מסבוב הכוכב בגלגל הקפתו והיתה זוית אזב לכוכב כמו שתי
זויות זבה וזהב יתחייב שתהיה זוית אזב אשר יתנועע אותה מרכז
גלגל ההקפה עם תנועת הכוכב בגלגל הקפתו תוסיף על סבוב אחד
זוית א זהב ובעבור שהיה זה שוה לתנועת השמש האמצעית בזה
הזמן יתחייב שתהיה השמש גם כן כבר התנועעה מנקודה א סבוב מה
אחד מסבובי גלגל המזלות ותוספת זוית זהב ויתחייב לזה שתהיה השמ

עד שידע
מנקטר
הנראה
כשיהיה
יפיר מפאירא לשמש
מנקטרה

השמש באמצע שלקו בה ויהיה אמצעו עם הכוכב ועם מרכז גלגל הקפתו בנקודה
אחת מגלגל המזלות. ואם שמנו הכוכב על נקודה כ׳ מגלגל הקפתו ונגרר
ט״כ בזמן אשר יחלך בו גלגל ההקפה קשת א״ב ויתחבר השמש באמצעו בנקודה
הזמן כמו כן עליהם וזוית א״ב היא שוה לשתי זויות ג״ב וזב״ב הנה יהיה כבר תנועת
מרכז גלגל ההקפה ותנועת הכוכב אשר עגולה ותוספת זוית זב״ב אשר
היא זוית מג״ה ויתחייב שיהיה אמצע השמש גם כן כבר התנועע גם
כן בזה הזמן מנקודה א׳ אשר עגולה מגלגל המזלות ותוספת זוית מג״ה
ויתחייב בזה שיהיה על נקודה מ׳ אשר היא מתקשרת בנקודה כ׳ ויתח
ויתחייב מזה גם כן שיהיה לעולם הקוים ההולכים מהכוכב ומרכז גלגל
הקפתו אם מתדבקים בשני על הקו ההולך מאמצע השמש ומרכז גלגל
המזלות. וזה יהיה כשיהיה הכוכב על אחת משתי נקודות א״כ. ואם
נכחיים לו. וזה כשיהיה הכוכב על זולת שתי אלו הנקודות. ושם הכוכב



על נקודה ל׳ ונוציא קו ב״ל ונוציא מנקודה ה׳ קו נכחי לקו ב״ל והוא קו ה״מ ותהיה זוית
א״ב והיא אשר התנועע אותה מרכז גלגל ההקפה עם זוית ט״בל והיא אשר יתנועע
אותה הכוכב בזה הזמן כמו תנועת אמצע השמש בזה הזמן. הנה מפני שזוית א״ב
כמו שתי זויות ג״בה וזה״ב יהיה רבוע תנועתם שוה לרבוע שתי זוית ח״בל וז״בא.
ומפני שקו ב״ל נכחי לקו ה״מ תהיה זוית ח״בל שוה לזוית בה״מ הנה רבוע תנועת הא
הכוכב בגלגל הקפתו ותנועת גלגל הקפתו שוה לזוית א״ה״מ ויתחייב בזה שיהיה אמ
אמצע השמש באותו הזמן כבר התנועע זוית א״ה״מ ותהיה על נקודה מ׳ והוא על קו
הנכחי לקו ב״ל וזה מה שרצינו לבאר.

ביאור שעור יציאת מרכז התנועה השוה לכל אחד מאלו הכוכבים
ממרכז גלגל המזלות. ומקום המרחק הרחוק להם.

וכמו שלקח בירח מקומות שלשה לקויות לחיות ומשם ובאר בדרך הקוים
שעור חלופו. ומקום מרחקו הרחוק. כן גם כן כאן ביאר שלשה משני
זכר הלילה ואמת מקומות הכוכבים בכל אחד מהם בכלי ההקשר. ואחשב גם כן
הזמנים אשר יהיו ביניהם ואמת אותם וידע מה שיתחייב לכל אחד מהם בתנועת
הכוכב הא מצד שהוא באורך לפי מה שהניחוהו הראשונים מזה כפי מה ששאר נאמר
כוכבי נגה וכוכב אחד שלא יתנועע בזה מה קרוב הנכונה בלא הכנשת שניה
יורנשבן והלך בזה בדרך אשר נספר. ויהיו כתשה גלגל המזלות שלשה
עגולים שוים ויהיה אחד מהם הגלגל הנושא למרכז גלגל ההקפה והוא עגול
א״בג סביב מרכז ד׳ והאחר הגלגל היוצא המרכז אשר יהיה סביב מרכז התנועה
השוה לכוכב והוא עגול הו״ח סביב מרכז ט׳ והשלישי הגלגל אשר מרכזו מרכז
גלגל המזלות והוא עגול כ״למ סביב מרכז נ׳ והקטר אשר ילך במרכזים השלשה

והיה המרחק היותר קרוב יהיה סבר האחד מגלגל הקפתו ונגרר

נכחיים

שעור

יז

88

דו מספק וגם הרכבי׳ אין גלגלים לפי מה שהם עליו בכוכב נגה מאשר מרכז
הגלגל המוצא יחלף מה שבין מרכז התנועה השוה ומרכז גלגל המזלות בחציים ולקח
זה מקובל אחר שאי אפשר לו להגיע אל ידיעתה במופת כמו שקובן בנגה וכותב
לפי שאלו הכוכבים יתרחקו מהשמש במרחק כולו ולא יודע בזמן מתי יהיו שכיחו׳
המתשנים לגלגלי ההקפות וזכר שהוא נראה שיו עלוה האשר בבחינה המתדבקת
ושהוא תמה שאי אפשר מפורו לנשין ולקח זה מקובל עד
שיתבאר אחר שכל מה שירלא מששני אלו הכוכבים שאוד
ומדבר בשווי למה שיתחייב מאלו השרשים במונחים להם׳׳
ויהיה הכוכב ומרכז גלגל הקפתו בעתן הראשון על
נקודה א׳ ובעתן השני על נקודה ב׳ ובעתן השלישי על
נקודה ג׳ ונוציא קוי טא הט בל טח נה מא נל בנ נמ ותהיה
קשת בג מהגלגל היוצא המרכז היא אשר יתהבה מרכז
גלגל ההקפה בתנועתו בשוה מזמן העתן הראשון אל זמן העתן השני וקשת גח
החלקי׳ אשר יתהבה מזמן העתן השני אל זמן העתן השלישי וקשת כל מגלגל המזלות
חלקי המרחק הראשון אשר יראה כל הקשת מגלגל המזלות אשר יתהבה הכוכב בה
בראות מהעתן הראשון אל העתן השני וכן קשת לנ חלקי המרחק השני כל
אשר חתך אותו בראות מהעתן השני אל העתן השלישי׳ ולו היו שתי קשתות הב זח
מהגלגל היוצא המרכז יהיו מיתריהם שתי קשתות כל לנ מגלגל המזלות לא היה
צריך בבאור היציאה מהמרכז יותר מזה אבל בעבור שאין שתי הקשתות האלו
מגלגל המזלות אמנם יהיה מיתר שתי קשתות אב בג מהגלגל הנוטה והם בלתי
נתונות ובשהנעת רוי נב הנ מג נמי היו שתי הקשתות אשר ישען מיתר שתי
קשתות הב זח מהגלגל היוצא המרכז אמנם הם שתי קשתות רש שב מגלגל המזלות
ואין שתי אלו גם כן נתונות הנה מהמבואר שהוא יצטרך תחלה אל שיהיו חתכות הה
המחוברות והם קשתות כר לש מי נתונות ואחר כך ידיעת אמתת שיעור
היציאה מהמרכז מאחר שבין שתי קשתות הב זח מחוברות ובין שתי קשתות רש שי
מחוברות גם כן אבל בעבור שהוא גם כן אי אפשר שידע שתי הקשתות האלו על
האמת בלתי שידע קודם זה שיעור היציאה מהמרכז והמרחק הרחוק והיה כבר
אפשר שיודעו על הקירוב ואם לא הקדים לה הידיעה בזולת על האמת מפני שלא
יפול בהם מהמותר שיעור יורגש בו הנה בנה העתן תחלה בחשבונו לשיעור
היציאה מהמרכז ומקום המרחק הרחוק על שהוא אין בין שתי קשתות כל לנ ובין
שתי קשתות רש שי מותר לו שיעור מורגש וביאר זה על זה באשר׳׳
שיהיה הגלגל היוצא המרכז אשר סביב מרכזו התנועה השוה עגול אבג ומרכזו
גלגל המזלות נקודה ה ויהיו מקומות הכוכב בעתן הראשון עליו אב

שעשב

הנחתי

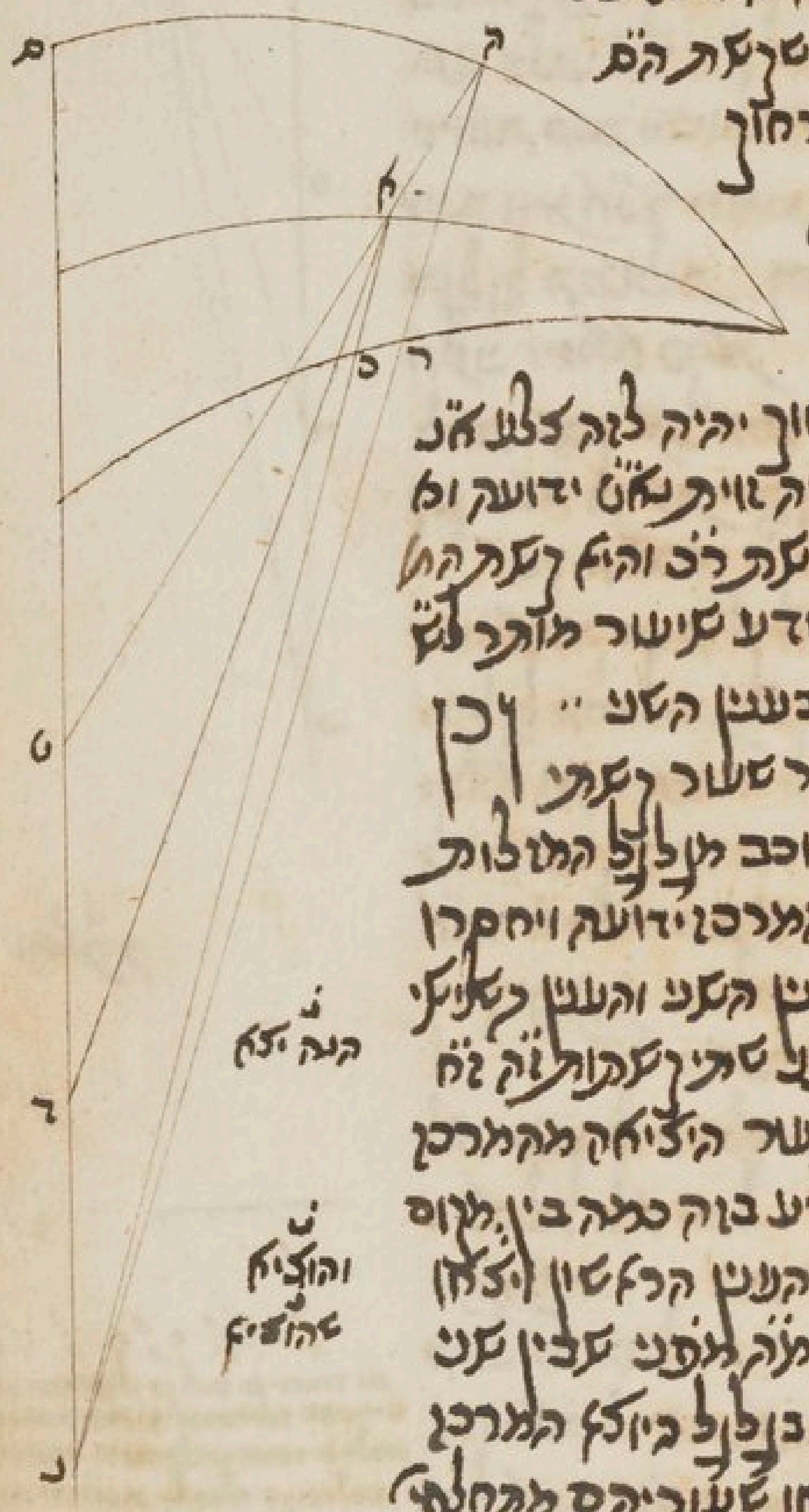
מכוסות

מכוסות

ובשטח על קו ב״ג ובשלשי על קו ג״א ונעבירהו למרכז הגלגל ביוצא המרכז לנקודה ו׳ ונגיע
קו א״ז וקו ח״ב וקו ב״ג הנה תהיה כל אחת משתי זויות א״ה ב״ה ג״ה ידועה ויהיו שתי יתרות
א״ב ב״ג מהגלגל היוצא המרכז ידועות כמה שאמרנו מה התנועות אשר קנאום
הכוכב שנים · הנה מפני ששתי זויות א״ה ב״ה ה״ג ידועות תהיה זוית א״ה ג ידועה ומפני שיתר
א״ב ג ידועה תהיה זוית א״ג ה ידועה הנה משולש א״ג ה זויותיו ידועות הנה
יחס צלעותיו קצתם אל קצת ידוע הנה בשעור אשר בו קו ז״ב ידוע יהיה
בו כל אחד משני קוי א״ג א״ה ידוע ומפני שיתר ב״ג ידועה תהיה זוית
ב״ג ה ידועה וזוית ב״ה ג ידועה הנה משולש ב״ג ה ידוע הזויות הנה יחס
צלעותיו קצתם אל קצת ידועים הנה בשיעור אשר בו צלע ז״ה ידועה בו
כל אחד משני צלעי ב״ה ב״ג ידוע ולפי שזוית א״ה ב ידועה וכל אחד
משני צלעי א״ה ה״ב ידוע יהיה צלע א״ב ידוע בשיעור אשר בו קו ז״ה ידוע
ולפי שיתר א״ב ידועה בו יהיה מיתרה ידוע במספרים אשר קטר העגול הנה
קו ז״ה ידוע בשיעור [illegible] וכל אחת משתי זויות ב״א ה א״ב ג ידועה הנה זוית א״ב
ידועה הנה יתר א״ב ידועה ויתר ב״ג ידועה הנה כל יתר א״ב ג ידועה הנה
מיתר א״ג ידוע בשעור אשר בו קטר העגול ידוע ויאחר קו א״ג ידוע בזה השעור
הנה קו ז״ה וכל אחד מחלקיו ר״ל ז״ה ה״ג ידוע בשעור אשר בו קטר עגול א״ב ג ידוע
וזאת צורתו ·· ובשביל זה הנה שים בתמונה
אחרת הגלגל היוצא המרכז עגול א״ב ג ומרכזו ז׳ ובו ידוע בשעור
קטרו וכל אחד מחלקיו ר״ל שני קוי ז״ה ה״ג ידוע ויהיה מרכז העגול נקודה ח׳ ונגיע
קו ה״ח ונעבירהו לשתי נקודות ל״כ ונוציא עמוד ח״ט ונאמר שקו ח״ה והוא אשר
בין שני המרכזים ידוע · ושמרחק כל אחת משתי נקודות ל״כ והן שתי נקודות
המרחק הרחוק והקרוב מאחת מנקודות א״ב ג ידוע ·· המופת שקו ז״ה ידוע
הנה אכין והוא ז״ט ידוע וחצי קטר העגול אשר בו א״ח קו ח״ז ידוע וזוית ט
נצבת יהיה לנו קו ח״ט ידוע ולפי שכל אחד משני חלקי [illegible] ה״ג ידוע תהיה
הכאת [illegible] ידועה ומרובע ז״ט ידוע ישאר מרובע ה״ט ידוע הנה הוא
[illegible] ידוע וכבר היה עמוד ח״ט ידוע הנה קו ה״ח אשר בין שני המרכזים
ידוע בשיעור אשר בו חצי קטר העגול ידוע ·· ולפי ש[illegible] ידוע
תהיה זוית ט״ח ה ידועה הנה [illegible] ידועה ובעבור שהיתה קשת
[illegible] ידועה יהיה קשת [illegible] ידועה הנה כל קשת
כ״ל ידועה הנה [illegible] ידועה ולפי שזוית ה״ח ס ידועה יהיה
מרחק נקודה ל׳ והוא המרחק הרחוק מנקודה [illegible] מקום הכוכב ברחוק בגלגל
המזלות בעת [illegible] ידוע · וכן תהיה קשת [illegible] אשר היא מה שבין [illegible] הרחוק
ומקום [illegible] ידועה · [illegible] מקום המרחק הרחוק והקרוב בגלגל המזלות ידוע
והש״ל וזאת צורתו ··

ובעבור שידע מה שבין שני המרכזים ומקום המרחק ברחוק על זאת הדרך
דרך אחר זה בביאור שעור המותרות אשר בהם בחלב וביאר זה על
זה התאר ·· שנניח שלשת הגלגלים הנזכרים בחלב לפי מה שהונח בגליון
בתמונה הראשונה ונניח בם העתק הראשון רל נקודה ג ונניע אותם במרכזי
השלשה בקו אב אד את ונעביר קו את עד שיפגע מקיף היוצא המרכז על
נקודה ה ונניע הב · ובזה נדע שעור מותר כר · הנה מפני שקשת הם
מהגלגל היוצא המרכז והיא אשר מהעתק הראשון אל המרחק הרחוק
ידועה תהיה זוית הטט ידועה ושני צלעות הט טב ידועים הנה
זוית טהב ידועה ומפני גם כן שצלע אד ממשולש אדט והוא
חצי קטר הנוטה וצלע טד ממנו ידוע וזוית אטד ידועה לפי
שהוא מרחק מקום הכוכב בעתק הראשון ממקום המרחק ברחוק יהיה לזה צלע את
ידוע ולפי שצלע אב ידוע וצלע טב ידוע וזוית אטט ידועה תהיה זוית באט ידועה וגם
וכבר היתה זוית נאט ידועה השאר זוית אבג ידועה הנה קשת רב והיא קשת הח
המותר ידועה · ובכמו זה הדרך בעצמו יודע שיעור מותר לנה
מהתמונה הנודעת והוא המותר אשר יגיע בעתק השני ·· וכן
תודע גם כן קשת מב והיא המותר אצל העתק השלישי · ויחובר שעור קשתי
ככלע אל שעור קשת כב והיא אשר בין שני מקומות הכוכב מגלגל המזלות
בעתק הראשון ובשני תהיה מזה זוית הגב והיא אשר כפי היוצא המרכז ידועה ויחסרו
קשתות לנה מב מחלקי קשת כט והיו אשר בין מקום הכוכב בעתק השני והעתק השלישי
תהיה קשת בנה והיא אשר כפי היוצא המרכז ידועה והוציא מפני שתי קשתות זה אח
מן היוצא המרכז ומפני שתי קשתות רנה שני מגלגל המזלות שיעור הוציאה מהמרכז
ומקום נקודה ס והוא המרחק הרחוק לפי מה שקדם ·· וידע בזה כמה בין מקום
המרחק הרחוק ונקודה א מהיוצא המרכז אשר בה נקודת העתק הראשון ויצאו
אלו הדברים מתחלפים למה שיצאו תחלה · עוד הוציא מה מפני שבין שני
המרכזים ומקום המרחק הרחוק ומרחקו מהעתק הראשון בגלגל היוצא המרכז
שערי מותרי כב ולנה ומה שנמצא כפי מה שהוציא תחלה ומלאו שעוריהם מתחלפים
למה שמצא תחלה והוסיף שני מותרי כב לנה על קשת כט וחסר שני מותרי
לנה מה משעור קשת כט יהיו שתי קשתות רס ומב והוציא מהם ומשתי קשתות
הנז אח מהיוצא המרכז מה שבין שני המרכזים שלישית ומקום המרחק הרחוק ומה
ומרחקו מנקודה א אשר היא למקום הכוכב בראות· ומצא זה קרוב ממה שמצא שנית
ולא סר מלכפול זה במעשה עד שמצא שיעור מה שבין שני המרכזים ומקום המרחק
ברחוק בלתי מתחלף למה שמצא קודם זה · וידע אז שאותם השעורים המונחים בשני
המעשים הם כשרים למתוים המבוקשים ·· עוד השלישים אחר

זה לא חשב שהנחה אותם בצורה והנחה בין



הנה יצא

והוציא שהוציא

מותר מקום

יחובר

זה בשיוצא בזה השעור אשר נמצאהו באחרונה הקו אשר בין שני המרכזים · ומקום
המרחק הרחוק שעורי שתי הקשתות כ״כ לפי מה שנצרך במזלות וימצאו נמשכים למה
שנמצאהו במבט · ונמצא שעורי שתי אלו הקשתות לפי מה שאמרנו · והנה מזה
שזוית אט״מ אשר היא מרכז היוצא המרכז ידועה והוא אשר נמצאה כן
באחרונה בין המשך הראשון המרחק הרחוק והעתק הראשון יהיה משולש אט״ד
שני צלעיו א״ד ט״ד מהם ידועים וזוית אט״ד ידועה הנה זוית אד״ט ידועה וזוית אד״נ
ידועה הנה משולש אד״נ שני צלעיו א״ד ד״נ מהם ידועים וזוית אד״נ מהם ידועה
הנה זוית אנ״ד מהם ידועה והיא מה שבין הכוכב בעת הראשון והמרחק הרחוק
מגלגל המזלות · וכן נדע שעור מה שבין המרחק הרחוק ומקום הכוכב בעת
השני · וימצא הקשת מגלגל המזלות המוצאת בשעורים המתחלפים באחרונה
למה שבין שני המרכזים ולמקום המרחק הרחוק מסכים למה שנמצאהו במבט ·
וכן עשה בקשת מגלגל המזלות אשר תהיה בין שני מקומות הכוכב בעת השלישי
ובין המרחק הקרוב והחובר ט׳ הקשת אשר בין המרחק הרחוק ובעת השני
ומה שהיה מזה לקח בזה ההבדל מה שבינו ובין חצי העגול ההיא לזה אותה הקשת יהיה זה
מגלגל המזלות אשר בין שני מקומות הכוכב בעת השני והעת השלישי
ונמצא זה מסכים למה שקוה שיהיה במבט ואמת בזה שאלו השעורים אשר מצא
למה שבין המרכזים השלשה ומקום המרחק הרחוק לפי מה שהם שיהיו באמת
אחר שנמצא מה שיתחייב מהם נאות ודבק למה שיראה לעין ·· ומשקוה

ויראה בשלמיות במה שקרהו במקום הזה אין חלום הראות יתרבבו כאן
בשערות ראשון בם דרכים צרים ומהלכים נעלמים ויחלפו נאותו
לא יתכן לו ההלוך עליהם ושם נוטה ימין ושמאל ופניו ואחר יחזור להתחבר א
בהצלה ולא יכול ·· והדרך המביא אל ידיעת זה הוא כפי מה שאני
אספר ·· תהיה עגולת אבג״ד הגלגל המובל לכוכב להקטבי
השלשה השעורים ומרכז גלגל המזלות נקודה ה׳ ומרכז התנועה השוה נקודה
ז׳ ונבקש לדעת שעור קו ה״ז אשר בין שני המרכזים והמרחק מה שבין מרכז המובל
וכל אחת משתי נקודות ה׳ ז׳ ומקום המרחק הרחוק לכוכב · הנה בשלשה מצא
הרחוק לכוכב ארבעה משוני נזה הצלה והם אשר יהיה בם גלגל המקיף על
נקודות א׳ ב׳ ג׳ ד׳ ונניח שאלו הנקודות בנקודה ה׳ בקוי אה״ ובה״ וגה״ ודה״ ובנקודה
ז׳ בקוי אז״ ובז״ וגז״ ודז״ ונניח עם קוי א״ב וב״ג וקו א״ג ונוציא שעור מרחק ה״ז משני
א״ב וג״ השלשה כפי מה שהוציאו והוא הנה יהיה קו ה״ז ידוע בשעור אשר בו קו א״ג
מחלקיו וכן יהיה קו א״ה ידוע כאותו השעור · ונוציא נסמך שעור מרחק ה״ז בשני ב״ ג״
ו״ד השלשה על אותו הדרך הנה יהיה ידוע בשעור אשר בו קו ב״ג מחלקיו ויהיה קו
ב״ה ידוע בשעור ההוא ונוציא נסמך שעור מרחק ה״ז בשני ג״ ד״ וא״ השלשה הנה

אחר כל אפריקון בן אהרן בן יהודה ש״ע
דע שזאת ההלוכה והתלויה שאמרתי
הם מוטעות והנה הלשון שאחר השלמה
אין השתי הלוגות על סדר שהתחלתו
ונה לשון והדרך המביאה אל ידיעת
זה הוא כפי מה שאבאר · אומר וכו׳
הנה כל זה הלשון על סדר שתי הם
הלוגות היא נסחה אחרת בלא
השתי הלוגות ודעתי שלא היה
צריך בזה העתק להיות שהיה
החכם ר׳ שאל בר יהודה המגיה
זה הספר בלתי בטוח בו כי יראה
שלא עיין בו · ואולם הנסחה
האחרת הנה היא מוגהת באו
שהתבאר אחר העיון והנה אם
העיין לאותה לנסחת העיין :
ועם כל זה אכתוב לך בנוסח הכתוב בצורת הנסחה כפי מה שיובאה הלשון
עד שיתבאר הדרוש לפי הנחות זה
החכם אם יעורר צור ישעי אמן כי אין השתי הלוגות אשר
כתב המגיה בזאת הנסחה הם התלויות של הנסחה הב׳
וכתב אותן פעמיים ודעהו :

יהיה ידוע בשעור אשר בו קו נ״ב מחלקי׳ ויהיה בו קו נ״ג נ״ס כן ידוע הנה מפני ששערי
קו ז״ה במרחקי א״ג וב״ג ונ״ב מתחלפים יהיו שיעורי א״ו הקוים מתחלפים׳ הנה אין
נקודת ו׳ מרכז הגלגל המקבל רבוע עגולת אבג״ד ׃ הנה יהיה מרובע
נקודת ח׳ ונניח א״ח וג״ח וה״ח ׳ הנה מפני שקו ה״ג כבר יצא ידוע בכל אחד מן
מה ששיעורים אשר בם קוי א״ג וב״ג ונ״ב וא״ה וב״ה ונ״ה ידועים יחויב שיהיו כל אחד מא״ג
הקוים ידוע בשיעור אשר בו אחד מהם ידוע ומפני שקשתי זוית א״ו״ב וב״ו״ג ידועות
וקוי א״ג וב״ג ונ״ב ידועים יהיה לזה כל אחד מקוי א״ב וג׳ ידוע וזויות שני המשולשים
כלם ידועות הנה תהיה לזה זוית א״ב״ג ממשולש א״ב״ג כלה ידועה ושתי צלעות א״ב
וב״ג ידועות הנה צלע א״ג ידוע ושתי זויות א׳ וג׳ ממנו ידועות הנה קשת א״ב ידועה
הנה מיתרה והוא קו א״ב ידוע בשעור שבו קו א״ח שהוא חצי קטר הגלגל מ׳ חלקי׳
וכבר היה קו א״ב ידוע בשעור שבו כל אחד משני קוי א״ג א״ה ידוע הנה כל אחד
משניהם ידוע בשעור שבו חצי קטר ~~הגלגל~~ א״ח מ׳ חלקי׳ ומפני שצלעות משולש
א״ה״ב ידועות יהיו זויותיו ידועות הנה זוית ה״א״ב ידועה וכבר היתה זוית ג״א״ב ידועה
תהיה זוית ג״א״ה ידועה ומפני שקשת א״ב ידועה יהיה מותר חצי העגולה עליה ידוע
הנה זוית א״ח״ב ידועה וכבר היתה כל אחת משתי זויות ג״א״ב וה״א״ב ידועה תהיה
לזה כל אחת משתי זויות ג״א״ח וה״א״ח ידועה וכל אחד מקוי א״ג וא״ח וא״ה המקיפים
בם ידוע הנה יהיה לזה כל אחד משני קוי ג״ח וה״ח ידוע בשעור שבו קו א״ח מ׳
חלקים ותהיה כל אחת משתי זויות א״ח״ג וא״ח״ה ידועה׳ הנה אם היה
מקובצם שוה לשתי נצבות הנה קו ג״ח וה״ח קו אחד ישר׳ וכן נ״ס
כן מפני שזוית ג״ח״ה ידועה יהיה קו ג״ה ידוע בשעור שבו קו א״ח
מ׳ חלקים ותהיה זוית א״ח״ג ידועה הנה יהיה לזה מרחק נקודת הארץ
הרחוק מנקודת ח׳ ידוע וזה מה שרצינו ביאורו והצורתו ׃

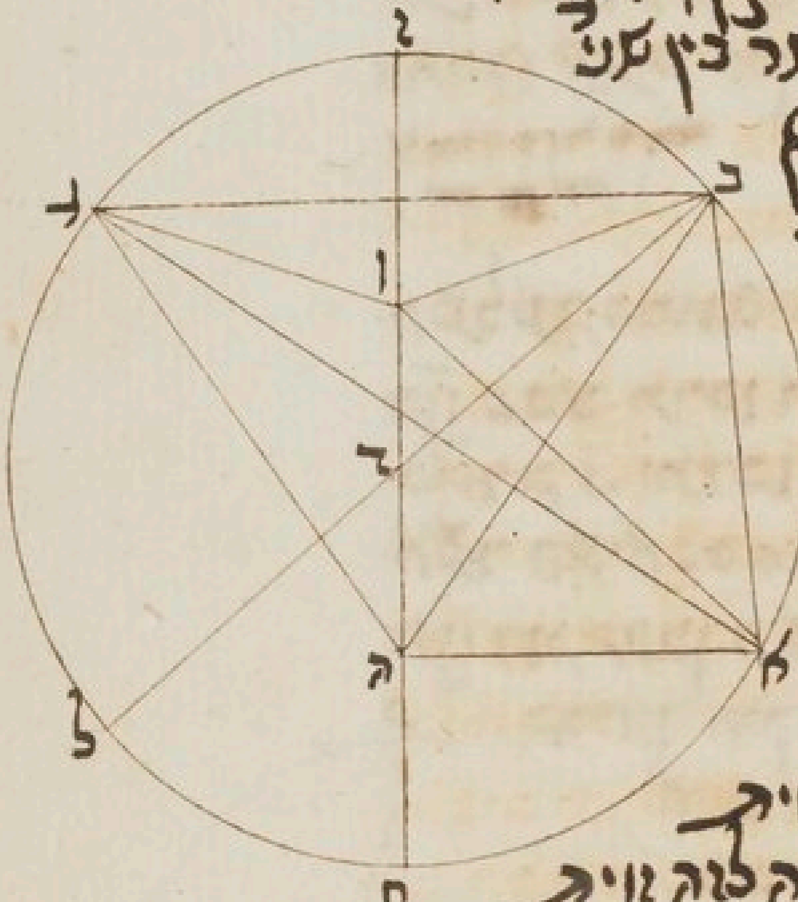
ובכר שהוא מצא כמה שנדרש לו משה וכו׳
כאן שהמעתיקו כתוב בעלה [illegible] אחר [illegible] קרוב לסוף השורה [illegible]
[illegible] השורה

אמרתי יראה לי כי זאת התמונה והקודמת לה מוטעות אחר כי מצאתים ולא יבינם לי פנאי
ואחיה אתחכם לתקנם ׃ ואחר זה מצאתי דברים ונראה שהוא נסחה אחרת תמורת כל
מה שכתבתי׳ והוא כתוב בערבי בעלה אחר ובכתיבה אחרת׳ ובתוך בנ״ל ׳ גם אחרת
ונראה שהוא גם כן נסחה אחרת ור״ל בו [illegible] ׳ ונוסח זה הלשון אמר ׃

והדרך המביאה אל ידיעת זה הוא כפי מה שאתאר ׃ אומר כי החלק
שלמה שהיה צד המרחק הרחוק והקרוב לכל אחד מהמ
הכוכבים האלה מונח על הגדול שהשך בזה שיראה משיעורי התנועות בחלקי

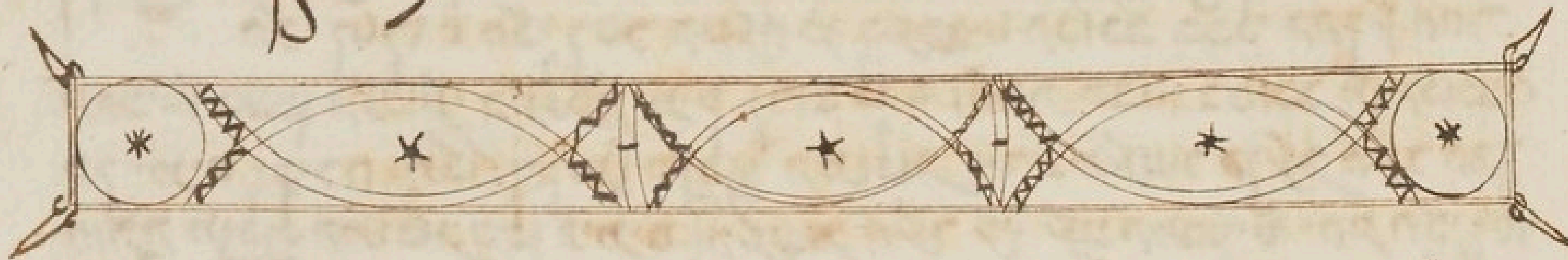
גלגל המשלות. והיו התנועות הכוכב בשני חצאי גלגל המשלות אשר יגבילום המרחק ה
הרחוק והקרוב מתחלפות התחייב לזה שיהיו צורת החלוף אשר מפני היציאה מש
מהמרכז בחוש שני החצאים שוות כל שיות לצלע מה חצי האחר וזה לא יהיה אם
לא בשיהיה מרכז התנועה למרכז גלגל ההקפה על הקו העובר במרכז גלגל המשלות
ובמרכז התנועה השוה והוא הקו אשר יהיה במרחק הרחוק והקרוב · ולמה שהיה
אי אפשר לנו התנועה להודעת דבר משניות הכוכבים אלא אחר ידיעת היציאה
מגלגל המשלות אשר יהיה עליו גובה רוחב התחייב מהכרח שנקדים באמר
בבאור הדרך המביאה לידיעת גובה רום הכוכב · וזה יהיה בשנקח לכוכב
ארבעה מקומות אשר יראו בלילה יהיו שנים מהם בחצי מגלגל המשלות
אשר יגבילם המרחק הרחוק והקרוב על הגדול מן השוה והשנים האחרים
בחצי מגלגל המשלות השני ויהיה הזמן אשר בין שני הראשונים שוה לזמן
אשר בין שני אלו האחרונים וכשמצאנו אלו השנים הארבעה על זה התנאי חלקנו
הקשת מגלגל המשלות שבהיה בין שני מקומות הכוכב בשני השנים אשר יש
ביניהם מהמרחק הרחוק על הנקודה שיהיה אותו מקום וגבה רוחב על הגבוה
המשוות ·· מושל זה אנו שמים גלגל המשלות שגבול אבגד
סביב מרכז ה · ויהיו השנים המובטים על התנאי הנזכר שיהיה
בו הכוכב על קוי אה ובה וגה ודה ויהיה הזמן שבין שני שתי שני שנות א וב שוה
לזמן אשר במה שבין שתי שהות שני שנות גוד · והמרחק הרחוק בין המקומות על
ג ונרביה במרכז גלגל המשלות קו זה הנה אשר שגן זח יעבור במרחק הא
הרחוק והקרוב · מושתו אנו עביר קוי אה ובה וגה ודה עד שיפגשו
תוך השוה על נקודות ט כ ל מ הנה יהיו אלו הנקודות מקומות הכוכב
אמצעות השתות בשתי השנים המובטים ולמה שהיה הזמן אשר בין שתי
שני שנות א וב כמו הזמן אשר במה שבין שתי שני שנות גוד התחייב
שיהיה הזמן שיחבר בו השמש בהלוכו האמצעי מקשת טכ
שוה לזמן שיחבר בו בקשת למ הנה שתי הקשתות האלו שוות
הנה שתי קשתות אב וגד אם כן שוות · הנה כבר מצא מגלגל הכוכב
המשלות בשני מקומים שנים שתי קשתות שוות ואין אחת מהן
חצי עגול · וזה לא יהיה אם בשיהיה המרחק שתי נקודותיהם ממ
נקודת גובה רוחב מרחק שוה הנה קו חז הוא העובר במרחק
הרחוק והקרוב וזה מה שרצינו לבאר ∴
וכשנתבאר לנו איך אנו מוציאים שני מקומות המרחק הרחוק והקרוב
מגלגל המשלות היה אפשר לנו אחר זה ידיעת שעור היציאה
המרחקים שיהיו בין המרכזים הנזכרים כלומר מרכז המשלות ומרכז התנועה

התנועה השוה ומרכז המוצק על הקטר הזה .. נניח שעגול אבג עגול המוצק
למרכז גלגל הקפת הכוכב ויהיה מרכזו נקודה ד והגלגל הנושא השמש
המטבטים וקו שעליו אבג והקו העובר במרחק הרחוק והקרוב קו זאח הנה יהיה מרכז
המזלות נקודה ה ומרכז התנועה השוה נקודה ו ונדביק קוי אה בה גה וקוי או בו גו
ויהיה זח יחלק המרחק אשר במה שבין שני קוי בה וגה בחלקים כפי מה שבתמונה
הראשונה ונוציא גם כן קוי אב בג אג ונוציא קו גד ונעבירהו אל מקיף העגול אל
נקודה ל הנה יהיה קו בדל קטר המוצק הנה מפני שהזמן אשר בין שני



עתי שני שנים בו ג ידוע תהיה זוית בוג ידועה הנה חציה והיא
זוית בזג ידועה ומפני שמקום המרחק הרחוק ידוע ונקודה ב הנה זוית בזה ידועה ומפני
והיא מקום הכוכב ידועה תהיה זוית בהז ידועה הנה משולש
בהו ידוע הזויות הנה יחסי צלעותיו קצתם אל קצת ידועים ..
וכמו זה יתבאר שמשולש אהו ידוע הזויות הנה יחסי
צלעותיו קצתם אל קצת ידועים . הנה בשעור שבו הו ידוע
יהיה כל אחד מקוי אה בה הו בו ידוע .. ומפני שזוית
אהב ידועה ושני צלעות או וב ידועות יהיה צלע אב
ידוע וזוית אבו ידועה . וכמו זה גם כן יהיה צלע בג ידוע וזוית
גבו ידועה ושני צלעות אב ובג ידועות וזוית אבג ידועה תהיה כל זוית
באג ידועה הנה קשת בג ידועה הנה מיתרה והוא בג ידוע בשעור שבו חצי
קטר עגול אבג ידוע וכבר היה קו בג ידוע בשעור שבו הו ידוע הנה הו ידוע בשעור
שבו חצי קטר המוצק ידוע . ולמה שהיה קשת בג ידועה תשאר קשת גל ידועה
הנה זוית גבל ידועה הנה זוית ובל ידועה . ולמה שהיה קו בו ידוע בשעור
שבו קו הו ידוע התחייב שיהיה קו בו ידוע בשעור שבו חצי קטר המוצק ידוע
ושני צלעות בד בו ידועות וזוית דבו ידועה הנה צלע דו ידוע וכבר היה קו הו
ידוע ישאר דה ידוע וזה מה שרצינו לבאר .. : ..

עד כן

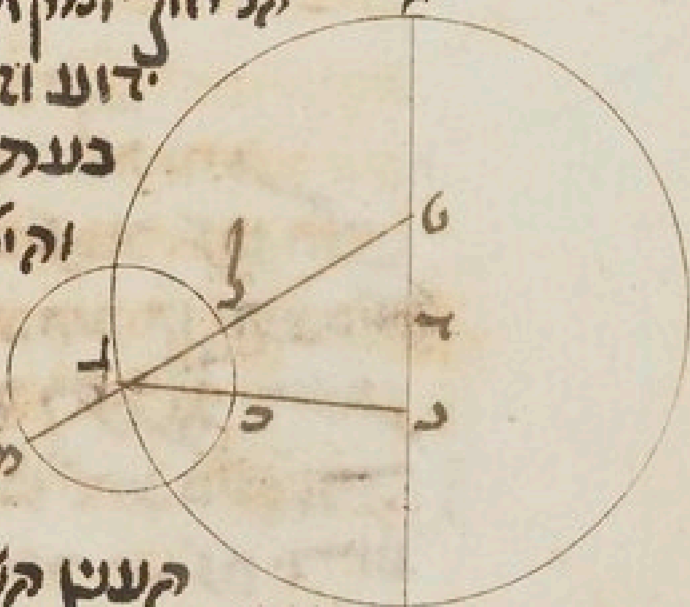


וזכר שהוא מצא בזמן שבדם בין מקום המעתק נקודת המרחק ~~הרחוק~~ הקרוב לכוכב
הנבח מאדים על כה חלק וחצי מזל . ונקודת המרחק הרחוק על החלק הח' ביל
לנה החלק והוא כה חלק וחצי מסרטן . והקו אשר בין מרכז גלגל המזלות ומרכז
התנועה השוה יב חלק בקירוב בחלקים אשר בם חצי קוטר היוצא המרכז ששים

הנבחי

חלק׳ ומצא המרחק הרחוק לכוכב צדק על יא׳ חלק מבתולה׳ והקרוב המקביל לו
והוא על׳ יא׳ מדגים׳ ומצא הקו אשר בין מרכז גלגל המזלות ומרכז המניע
השוה חמשה חלקים וחצי בחלקים אשר חצי קטר הגלגל היוצא המרכז ששים חלק׳׳
ומצא נקודת המרחק הרחוק לכוכב שבתי על כג׳ חלק מעקרב׳ והמרחק הקרוב
על המקביל לו והוא כג׳ חלק משור׳ והקו אשר בין מרכז גלגל המזלות ומרכז
המניע השוה שלשה חלקים וגא׳ דקים בחלקים אשר בם חצי קוטר הגלגל היוצא
המרכז ששים חלק׳׳

ובעבור שהתבאר לנו זה לקח אחר זה בהלוך הנשות המניע הכוכב
מחלף הכוכבי׳ העליונים באורך ובחלוף בזמן אחד משני
העליונים המבטים על זה הדבר׳ הנה נניח הגלגל הנושא לכוכב עגול
הגז׳ סביב מרכז ד׳ ומרכז המניע השוה נקודת ט׳ ומרכז גלגל המזלות
נקודה נ׳ ומרכז גלגל ההקפה בעת העליונים׳ משני המבטים והם השנים
אשר הוציא בם מקום המרחק הרחוק נקודה ג׳ ונניח נג׳ ויראה הכוכב על זה
הקו בזה העת העליונים׳ ונניח [illegible] הנה מתבאר שמה שבין נקודת המרחק
הרחוק ומקום הכוכב באמצע בעת העת העליונים והוא שעור זוית הטנ
ידוע וזוית הגנ׳ ידועה והיא מרחק הכוכב בגלגל המזלות בראות
בעת העת העליונים׳ מנקודת המרחק הרחוק אשר זוית טנג׳ ידועה
והיא חלק׳ מרכז גלגל ההקפה הוא תהיה ד עם כל מגלגל הה׳
ההקפה והיא מה שבין הכוכב והמרחק הקרוב האמצעי
מן גלגל ההקפה בעת העת העליונים׳ ידועה הנה תהיה
לזה [illegible] והיא מה שהוא מבמרחק הרחוק האמצעי בעת
העת העליונים׳ ידועה ויהיה לזה מרחק מרכז גלגל ההקפה [illegible] וקו
האמצע הכוכב מנקודת המרחק הרחוק ידוע וזה מה שרצינו לבאר׳׳



ודרכי שהתבאר לו זה הוא אפשר לנו לידע שעור גלגל הקפת הכוכב כי יחס
חצי קוטרו אל חצי קטר הנושא לו בהתבונן הכוכב בבלתי הקדם אחר
שהבינו בעת העליונים בשלשה ימים קרוב להם [illegible] בכוכב מן הכוכבי׳
הקיימים ובירח ומצא מקומו מגלגל המזלות וידע השעור [illegible] אשר [illegible]
אורך מגלגל המזלות בכל הימים והשעור אשר בין שני המבטים יחס חצי קטר
גלגל הקפתו מחצי קטר הנושא לו על זה הדבר׳׳ שיהיה הגלגל
הנושא לכוכב עגול אבג׳ סביב מרכז ד׳ ומרכז גלגל המזלות
נקודה ה׳ ומרכז המניע השוה נקודה ו׳ והקו השבר במרחק הרחוק והקרוב
זאהב׳ וגלגל ההקפה עגול חטב סביב מרכז ב׳ ויהיה הכוכב בגלגל הקפתו
בעת המבט העליון על נקודה ג׳ ונניח קוי זבח דב׳ הב׳ ונניח קוי [illegible] בנ׳

נסחה חסר
אשר אחר המבט שנגלה
בעת השלישי עד

הנה מפני שהזמן אשר בין זה העת ועת השוה השלמיי ועת המבט השני ידוע והנה
שיחויב בין תנועת האורך האמצעית והחלוף לפי מה דומה הם שוני
ידוע׳ ואם היה בזה קירוב הנה לא יהיה בכמו זה הזמן המועט שיעור יורגש
בין יהיה מה שהתנועה מרכז גלגל ההקפה בזה הזמן ומה שהתנועה
הכוכב בין ידוע ומרכז גלגל ההקפה בעת השוה השלמיי מנקודה
א׳ היה ידוע׳ וכן מרחק הכוכב מנקודת המרחק הקרוב האמצעי
מגלגל ההקפה גם כן ידוע ויתחייב לזה שתהיה זוית כל אחת משתי
זויות אזב וכבג ידועה׳ ולפי שמשולש דזב שתי צלעותיו דז
דב ממנו ידועות וזוית דזב ממנו ידועה יהיה כן זב ממנו
ידוע׳ ומפני שמשולש הזב שני צלעותיו הז זב ממנו ידועים וזוית
הזב ממנו ידועה תהיה כל אחת משתי זויות זהב זבה ממנו
ידועה ובלעו הב ממנו ידוע׳ וכבר היתה זוית טבס ידועה תשאר זוית
טבה ידועה ובעבור שהיתה זוית זהב ידועה והוא מרחק הכוכב בעת המבט
השני מהמרחק הקרוב תשאר זוית טהב ידועה הנה משולש הטב זויותיו
השלש ידועות הנה יחסי צלעותיו זו לזו ידועים הנה יחס כן טב אל בה ידוע
וכן בה כבר יצא ידוע בשעור אשר בו כן דב אשר הוא חצי קטר המוצק ס׳
חלק ויחס כן בג אל כן דב אשר הוא חצי קטר המוצק ידוע׳ הנה יצא לזה
בכוכב מאדים שחצי קטר גלגל הקפתו לט חלק וחצי בשעור אשר בו
חצי קטר המוצק ששים חלק׳ ויצא לו גם כן שיעור חצי קטר גלגל ההקפה
לנגה יא חלק ול׳ חלקים בשעור אשר בו חצי קטר המוצק לו ס׳ חלק׳
ויצא שיעור חצי קטר גלגל הקפת שבתי ו׳ חלקים וחצי בשעור אשר בו חצי
קטר המוצק לו ס׳ חלק וזהו מה שכוונו בביאורו׳׳



ר״ל הרובע אחר ג׳ ימים
ר״ל שהנחה

אחר הסוקר בזאת
זה מונח במקום שיהיה
כתוב ג׳ היה כתוב ל׳ ואם
שיהיו ג׳ ב״ן יראה אחר
העיון׳

ר״ל הרובע אחר המבט השלמיי ג׳ ימים׳

אפשר יחס

בהאמיתה

תנועות הכוכב הקבועות באורך ובחלוף׳׳
ולפי שרצה לאמת תנועות הכוכב
באורך ובחלוף לקח לזה מבט מהמבטים הקדומים מה יותר
קרוב מה שמצא מהם והיה בטוח בו להיותו נדבק או בקירוב אליו לכוכב
מאחד הכוכבים הקיימים וידע מקום אמצע השמש בעת זה המבט
ומקום המרחק הרחוק והקרוב על ההנחה אשר מצאה לדורותי הכוכבי׳
וידע מה שבינו ובין מקום הכוכב באורך והוציא מזה ומחצי קטר גלגל
ההקפה מקום הכוכב באורך ובחלוף באמצע ר״ל מרחק נקודת מרכז
גלגל ההקפה מן המרחק הרחוק בזאת העת ומרחק הכוכב עצמו מנקודת
המרחק הרחוק עצמו האמצעי מגלגל ההקפה על זה התאר׳׳
שיהיה גלגל המוצק שנקודת אבגד סביב מרכז ד׳ והקו ההולך במרחק כ״ט

הרחוק והקרוב מן אה״ג ומרכז המוצק השוה שלו נקודת ו׳ ומרכז גלגל ההקפה סובב על
נקודה ו׳ וגלגל ההקפה עגול נ״ט סביב מרכז ב׳ ויהיה הכוכב בעת המבט נ״ך שלו
נקודה ט׳ ונוציא קוי ז״ב ד״ב ויהיה האמצע האמתי על קו ה״ח ונוציא נקודת ט׳ ממרכז
גלגל ההקפה מן ק״ט ונוציא שלו מנקודת ד׳ עמוד והוא קו ד״ח ומנקודה ב׳ עמוד
והוא ב״כ ונוציא על ב״כ מנקודה ד׳ עמוד והוא קו ד״ל ויהיה שטח ד״חל״כ נכחי
הצלעות הנה הצלעות המקבילות שוות ובעבור שלא יהיה מרחק הכוכב מנקודת המרחק
הקרוב בעת המבט ידוע היתה זוית נ״ק״ט ידועה הנה זוית ד״ה״ח ידועה וזוית ה״ח נצבת
הנשאר זוית ה״ד״ח ידועה הנה יחס צלעות משולש ד״ה״ח נ״כ״ח כן כאשר ידוע וצלע ה״ד
ידוע הנה כל אחד משני צלעי ד״ח וה״ח ידוע וכן ד״ח שוה לכן כ״ל הנה כן כ״ל ידוע׳
ומפני שקו ה״מ והוא השבר באמצע האמתי נכחי לקו כ״ט לפי מה שנראה תהיה זוית ה״הט
הידועה שוה לזוית ב״ט״ק הנה זוית ב״ט״ק ידועה וזוית כ׳ נצבת הנה משולש ב״כ״ט ידוע הם
הזוויות והוא ידוע הצלעות הנה באשר בו צלע ב״ט ידוע יהיה בו צלע ב״כ ידוע וכבר
היה כזה השעור מן ל״כ ידוע ישאר מן כ״ל ידוע וכן ב״ד ידוע לפי שהוא חצי קטר המוצק
וזוית ל׳ נצבת יהיה מן ל״ד ידוע הנה מן ח״כ ידוע אחר שהוא שוה לו וכבר היה כל אחד
משני קוי ח״ה ט״כ ידוע יהיה לזה מן ה״ט ידוע וכן ב״ט ידוע וזוית ט״ה״ק ידועה הנה כל אחת
משלש זויות ב״ה״ט ה״ב״ט ידועה וצלע ה״ב ידוע׳ ולפי שזוית ט״ה״ב ידועה והיא מרחק ה׳
הכוכב מהמרחק הקרוב בעת המבט תהיה זוית ב״ה״נ בצלע ידועה הנשאר זוית ד״ה״ב
ידועה ושני צלעות ד״ה ד״ב ידועות הנה כל אחת משאר זויות ה״ב״ד ה״ד״ב ידועה ותהיה
כל זוית ד״ב״ט ידועה׳ ולפי שזוית ה״ד״ב ידועה הנשאר זוית ד״ב ידועה וכל א
אחד משני צלעי ז״ד ב״ד ידוע הנה כל אחת משאר זויות ד״ז״ב ד״ב״ז ידועה
הנה זוית א״ז״ב ידועה והיא מרחק מרכז גלגל ההקפה בעת
המבט מנקודת המרחק הרחוק׳ וכן זוית ד״ב״ט כבר
התבאר שהיא ידועה הנה תהיה כל זוית ג״ב״ט ידועה
הנשאר זוית נ״ב״ט ידועה הנה מרחק הכוכב
מנקודת המרחק הרחוק האמצעי לגלגל ההקפה
בעת המבט גם כן יהיה ידוע ומשל׳

וכבר היה מרוס הכוכב האמצעי באורך ובחלוף בעת הא
השני הנזכר אשר היה בזמנות ידוע הנה יתבאר
מה שבין שני הזמנים וחלק שלו מספר סבובים למרכז גלגל
ההקפה ומספר השבות הכוכב בגלגל הקפתו והיתרונות הנוספות׳
ויצא שיעור התנועה הכוכב הסבובית באורך ובחלוף וזה מה שרצינו ביאורו׳׳
ונמצא מהלך התנועה החלוף ביום האחד׳ אם לשבתי נ״ז דקים ו׳ שניות מ״ה שלישיות
ובנוגה׳ ואם למאדים כ״ח׳ ואם לצדק נ״ד דקים ט׳ ב׳ מ״ו מ׳ חמישיים׳

כ״ג דקים מ״ח שניים מ״ב שלישיים י״ו רביעיים כ׳ חמישיים נ״ה ששיים · ולכן לשבתי ל״ו דק׳
נ״ט כ״ה נ״ג י״ח כ״ח ששיים · ולכן לכוכב נחלקי׳ ו׳ דקים כ״ד ו׳ נ״ט ל״ה נ׳ ששיים
ועוד שבוא חסר מתנועת השמש האמצעית ביום תנועת כל אחד
מהכוכבי׳ העליונים ביום לאחד ושנשאר תנועת האורך לו · ומצא זה אם לשבתי
ב׳ דקים ל״א ל״ג כ״ח נ״א ששיים ·· ולכן לצדק ד׳ דקים [illegible] נ״ו י״ד כ״ו מ״ו ל״א ששיי׳ ·
ולכן למאדים ל״א דקים כ״ו ל״ג נ״ג נ״ה ל׳ ששיים ·· ·· ·· ··

בקשור

מציאת תנועות הכוכב באורך ובחלוף ·· ובעבור שרצה
לידע בעת מלוך כשתנכר מקומות הכוכבים העליונים
באורך ובחלוף לקח הזמן אשר בין מלוך כשתנכר ובין עת המבט הראשון ואמת
אותו וידע מה שיתחייב לו מסבובי האורך והחלוף והפיל זה ממקום הכוכב בעת
המבט וידע בזה מקום הכוכב באמצע באורך ובחלוף בעת מלוך כשתנכר ··
ומצא מקום שבתי באורך על כ״ט חלקי׳ ומ״ג דקים מנ״ד · ובחלוף על ל״ב חלקי׳ וב׳ דקי׳
מהמרחק הרחוק ·· ומקום צדק באורך על ד׳ חלקי׳ ומ״ו דקים מתאומים · ובחלוף
על [illegible] מהמרחק הרחוק ·· ומקום מאדים על נ׳ ל״ב [illegible] מטלה ·
ובחלוף על [illegible] להמרחק הרחוק ·· וכן היה רומי מקומות אלו הכוכבים
בזאת העת · ומצא רום שבתי י״ו מעלות · ו׳ דקים מעקרב · וצדק על ל״ב ט׳
מבתולה · ומאדים על [illegible] מסרטן ·· ומצא מקום נגה באורך בזאת
הזמן על [illegible] מהמרחק הרחוק [illegible] · ורומו על [illegible] מאור ·
ומקום כוכב בחלוף על כ״ח ט״ו [illegible] · והמרחק הרחוק לו על [illegible] חלקים ושתי [illegible] ··
והדרך במציאות אלו הענינים באלו הכוכבים השלשה העליונים דרך אחד
לכל אחד · יתחלף בדבר כלל ולזה ראינו שנזכיר שנים [illegible] כדי שלא יאריך
הדבור במה שאין תועלת בו · והאל השער ·· ·· ·· ··

נשלם המאמר השביעי · ת״ל [illegible]

המאמר השמיני מזה הספר ·· בעמידת הכוכבי׳

הקושיא ושובם לאחור ·· לפי שזה הענין כבר זכר [illegible]
עמידת הכוכבים על שאין להם [illegible] חלוף אחד
לבד והוא אשר [illegible] · ולמה שהיה זה החלוף תוכן נפילתו על כל אחד [illegible]
[illegible] הקפה הצטרך לבעמוד המוסף על

ו״ל הש״ב

הקדמות שתי העמידה והמנוחה בכל אחד משני המקרים · ראוי לזכור זה אחר שאין בנו
צורך אל האריכות בזה שכבר התבאר שהוא בטל · ושהעמידה בכוכבים על חלופיו ·
וזה שכבר התבאר במופתי כי לכוכבים שני חלופים אחד מהם על הגלגל היוצא המרכז
והשני על גלגל ההקפה ·· ונאמר שהוא בהקדים מה שיחויב להקדימו בהודעת
מקום העמידה לכוכב על שהוא יש לו שני חלופים כמו שהתבאר במה
שהקדים · ונאמר בעבור שהיה כבר נראה בכל אחד מאלו הכוכבים החמשה
שיהיה יחס חצי קוטר הקפתו אל הקו אשר בין מרכז גלגל המזלות והיותו קרוב
היותר קרוב מן גלגל ההקפה גדול לשלם מן יחס תנועתו האמצעית באורך אל תנועתו
במלוך יתחייב שיהיה הכוכב ירדהו במקום מה מגלגל ~~[illegible]~~ הקפתו שיראה עומד
עד יראה אחר זה חוזר זמן עד ישוב אל עמידה שנית · עוד יראה ישר · ושתהיה נקודת
עמידתו הנה היא הנקודה אשר יחתוך עליה גלגל ההקפה אצל היותו הקרוב
הקו היוצא ממרכז גלגל המזלות אשר יהיה יחס חצי מה שיפול מהם בגלגל ההקפה
אל מה שיפול ממנו חוצה לו כיחס התנועה האמצעית באורך אל תנועת החלוף ··
וכדי שיקל לצייר מה שזכרנו נמשיל לזה משל · ונניח גלגל ההקפה שעליו אבגד
סביב מרכזו ד ומרכז גלגל המזלות נקודה ה ונשים הנה · וכבר
הודיעו בכל אחד מאלו הכוכבים החמשה שיהיה יחס קו הה אל קו זג גדול מיחס תנועת
מרכז גלגל הקפתו אל תנועתו בגלגל ההקפה · וכשיהיה זה כן הנה אפשר שיוצא מנקודה
הקו הזב ויהיה יחס חצי קו בז ממנו אל קו זה כיחס תנועת גלגל ההקפה אל תנועת הכוכב
בגלגל ההקפה · ואומר שהכוכב כשיהיה על נקודה ז נראה אחר שהוא (?)
עומד · וכן כשנוציא קו אחר בחצי השני מגלגל ההקפה על זה היחס
כאלו הוא קטט הנה ידומה לי שגם כן שהוא מ
כשיהיה על נקודה ט שהוא עומד ושהוא בכל קשת
זגט חוזר ובכל קשת טאז ישר · וזה יהיה כשנאמר
שכל קשת תובדל מאצל נקודה ז אל צד ג ומנקודה ט אל צד ג גם כן
הנה היא קשת חזרת הכוכב · ושכל קשת תובדל אל צד א מכל שתי הנקודות
ההיא קשת יושר · ולזה יתחייב שיהיה הכוכב כשיגיע על שתי נקודות ז ט ידומה לנו
שהוא עומד וזה מה שרצינו לבאר ·· ונקדים לבאר זה מה שיתחייב
להקדימו · ונאמר כי כשיהיה משולש אבג והיה בצלע
בג ארוך מצלע אג והובדל מצלע בג הארוך קו אין קטן מקו אג והוא קו
גד הנה יחס קו גד הנבדל אל קו בד הנשאר יהיה גדול מיחס זוית בג ממנו אל זוית ג:
בתוספת שאם כשנשים קו אד ונוציא מנקודה ג קו נכחי לו והוא קו גז ונעביר קו אב עד
שיפגשהו על נקודה ז · ונוציא קו אה נכחי לקו בג · הנה מפני שקו גג אינו
קטן מקו אג יהיה קו אה בלתי קטן מקו אג · ואם נשים נקודה א מרכז ונעשה מרחק

94

א״ה ומבבנו שעגולת א״ה הנה תלך בנקודת נ׳ או חוץ ממנה ולפי שקו נ״ד אינו קטן מקו א״נ
יהיה קו א״ב ארוך מקו ב״ד וזוית א״ד״ב גדולה מזוית ב״א״ד הנה זוית א״ה״נ גדולה מזוית
א״ה״ז הנה קו א״ז ארוך מקו א״ה הנה תפול נקודת ח׳ מעגולת א״ח במה שבין שתי
נקודות א״ז הנה יחס משולש א״ז״ה אל משולש א״ה״נ גדול מיחס חותך א״ח״ה
אל חותך א״ה״נ אבל יחס משולש ז״א״ה אל משולש ה״א״נ כיחס קו ז״ה אל קו
נ״ה ויחס חותך א״ח״ה אל חותך א״ה״נ הוא כיחס זוית ח״א״ה אל זוית ה״א״נ
ומפני שקו א״ה נבחר לקו ב״נ ב׳ הנה יהיה זוית ח״א״ה כמו זוית א״ב״נ וזוית
ה״א״נ כמו זוית א״נ״ב הנה אם כן יחס קו ז״ה אל ה״נ גדול מיחס
ווי׳ נ״ב״א אל זוית א״נ״ב הנה אם כן יחס קו ז״א אל קו א״ב גדול
מיחס זוית נ״ב״א אל זוית א״נ״ב הנה אם כן יחס
נ״ד אל קו ד״ב גדול מיחס זוית נ״ב״א אל זוית א״נ״ב
וזה מה שרצינו לבאר ׃ ואת צורתו ׃

ואחר שכבר הקדמנו זה הנה תהיה עגולת א״ב״ג גלגל הקפת הכוכב סביב מרכז ב׳
ותהיה נקודה ז׳ מרכז גלגל המזלות ויהיה קוטר א״ה״ג שבר במרכז גלגל המ
המזלות ויהיה יחס חצי קו א״ז אל קו ז״ב גדול מיחס מהלך מרכז גלגל ההקפה אל מהירות
הכוכב בגלגל הקפתו כמו שהוא בכוכבים החמשה ׃ ונוציא ממרכז גלגל המזלות קו יחתוך
גלגל ההקפה עד שיהיה יחס חצי מה שיפול בתוך העגולה אל מה שיפול ממנו חוצה לה
כיחס מהירות גלגל ההקפה אל מהירות הכוכב ויהיה זה הקו הוא קו ב״ח״ג ואומר שהכוכב
כשיהיה על נקודת ח׳ מגלגל ההקפה יראה שומד ׃ ושהוא אם נבדיל מאצל נקודת ח׳ אל צד
המרחק הרחוק קשת כאיזה שיעור שיהיה הנה הוא תהיה קשת יותר ר״ל כי כשיהיה הכוכב
בה יראה יתר ׃ ואם הובדלה בצד המרחק הקרוב תהיה קשת חוזרת ר״ל שיראה בה הכוכב
חוזר ׃ ונבדיל תחלה קשת ח״ט מצד המרחק הרחוק ונוציא קו ז״ט״ל ונגיע ב״ט ח״ב ב״ל ויהיה
משולש ז״ב״ל צלע ז״ב ממנו גדול מצלע ב״ט והובדל מצלע ז״ב קו בלתי קטן מצלע ב״ט והוא קו
ב״ח הנה יחס קו ב״ח אל ח״ז גדול מיחס זוית ז״ב״ל אל זוית ב״ז״ל הנה יחס חצי קו ב״ח אל ז״ח גדול מיחס שיהיה אל
שני דמיונו זוית ז״ב״ל אבל זוית ח״ב״ט שני דמיוני זוית ז״ב הנה יחס חצי קו ב״ח אל ז״ח גדול
מיחס זוית ז״ב״ל אל זוית ח״ב״ט ויהיה כיחס זוית ב״ז״ט אל זוית ח״ב״ט ובעבור שהיה יחס חצי קו ב״ח
אל קו ז״ח הוא כיחס הכוכב יהיה יחס מהירות גלגל ההקפה אל מהירות הכוכב כיחס זוית ב״ז״ט
אל זוית ח״ב״ט אבל זוית ח״ב״ט היא מהירות הכוכב בגלגל הקפתו וזוית ב״ז״ט היא מהירות גלגל
ההקפה הנה הזמן אשר יחתוך בו הכוכב קשת ב״ח מגלגל ההקפה יחתוך בו מרכז גלגל
ההקפה זוית ב״ז״ט ויראה הכוכב יתר שעור זוית ב״ז״ט אשר בו הוא יתרון זוית ב״ז״ט על זוית ב״ז״ח
ואם נבדיל קשת ח״מ לצד המרחק הקרוב ונגיע ז״מ ב״מ ה״מ יהיה משולש ב״ז״מ צלע
ב״ז ממנו גדול מצלע ז״מ וכבר הובדל קו ז״ח אינו קטן ממנו ז״מ הנה יחס קו ז״ח
אל קו ח״ב גדול מיחס זוית ז״ב״מ אל זוית ב״ז״מ ובהפכה יהיה יחס קו ב״ח אל

מהירות גלגל ההקפה אל מהירות הכוכב

גלגל קורא חוזר

אלא המוחר קו ב״ב ולבאר החושב
לא היה מספיק כלל והחשבון אם
אחר שלוקח הדרוש יתבאר כי יהיה
זה בקו משוך כאבא

כי חֹז קטן מיחס זוית בזֹה אל זוית זבֹא הנה יחס חצי כי בֹח אל כי חֹז קטן מיחס זוית בזֹח אל
כפל זוית זבֹא · הנה א״כ יחס מהירות גלגל ההקפה אל מהירות הכוכב קטן מיחס זוית
בזֹח אל זוית חבֹא ויהיה כזוית בזֹח אל זוית חבֹט הנה בזמן אשר יתנועע בו מרכז גלגל
ההקפה זוית בזֹח יתנועע בו הכוכב קשת חט מגלגל ההקפה ויראה חוזר בשיעור הזוית
השוה מיתר אליה חבֹא מרכז גלגל הקטן לוה קשת חט מגלגל ההקפה ומ״ש ∴

ואחר שהתבאר כל אלו הדברים הנה נקח אחר זה בבאור שעורי זמני החזרה בכל
אחד מהכוכבים החמשה · ובעבור שהיתה תנועת הכוכב המבוכית באורך
התחלף לפי חלוף מרחקי מרכז גלגל ההקפה ממרכז גלגל המוצלות ולפי חלוף זה התנועה
יתחלף זמן החזרה · הנה נבאר שעור זה ההתחלף · כשיהיה מרכז גלגל ההקפה בשעת השוה
אשר יראה נקב הלילה במעבר האמצעי מבואר שהמרכז באשר תהיה תנועת הכוכב
באורך המבוכית היא על הקירוב תנועתו אשר תראה לפי מרכז גלגל המוצלות על הקצה
המשל · ויהיה התנועה למרכז גלגל ההקפה עגול אב ויהיה מרכז גלגל ההקפה עליו
במעבר האמצעי והוא נקודת א וגלגל ההקפה עגול דה ויהיה כי בֹא יצא במרכז
גלגל ההקפה והוא נקודת א ובמרכז גלגל המוצלות והוא נקודה ג ויהיה יחס חא אל כי הֹג אל
כי גֹה כיחס תנועת הכוכב באורך אל תנועתו בחלוף המבוכיות ונוציא כי אז ונוציא מן נקודת
א כי על זה שעור אט · הנה מפני שיחס כי טז אל כי זג ידוע אחר שהוא כיחס תנועת
הכוכב באורך אל תנועתו בחלוף המבוכיות יהיה נ״כ יחס כי הֹג אל כי זג ידוע והשטח אשר
יקיפו בו ידוע אחר שהוא שוה לשטח אשר יקיפו בו שני קוי דֹג גֹה הידועים הנה כל אחד
משני קוי הֹג זג ידוע בשעור אשר בו חצי קוטר אד ידוע וכן זט ידוע בזה השעור ·
וכן כל אחד משני קוי זם טֹם נ״כ ידוע בזה השעור יהיה נ״כ כל אט ידוע בו הנה זוית ג
ידועה וכן תהיה זוית זֹאט ידועה הנה זוית אחֹג ידועה הנה הזמן אשר יתנועע בו
הכוכב קשת זה מגלגל ההקפה יתנועע בו מרכז גלגל ההקפה זוית קטנה מזוית ג לפי
מה שקדם והיא הזוית אשר תהיה בין מרכז גלגל ההקפה ונקודת המעבר
האמצעי בכל אחד משני עתי העמידה ויהיה הזמן אשר יתנועע
בו הכוכב באורך המבוכי בזאת הזוית ידוע והוא חצי זמן החזרה
ויהיה המותר בין זאת הזוית וזוית ג ידוע והוא חצי קשת החזרה וזה
מה שכוונו לבאר ∴



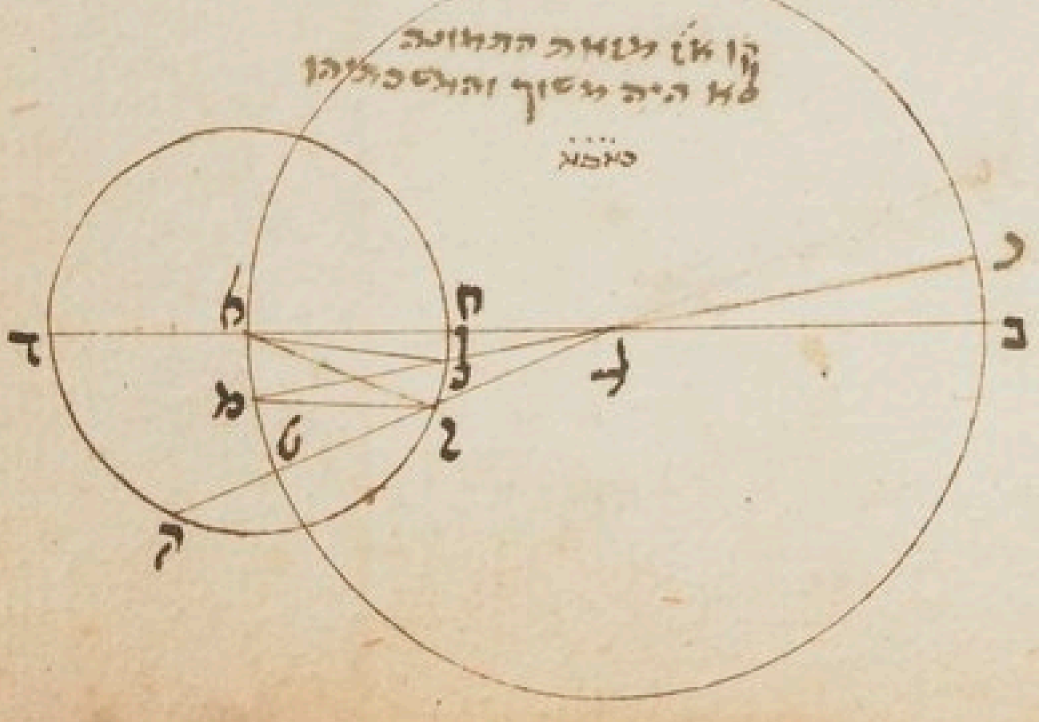
וכשיהיה מרכז גלגל ההקפה בגובה המעבר האמצעי מגלגל היוצא המרכז
ידוע מרחק מרכזו ממרכז גלגל המוצלות בזה השיעור וידוע שעור
נותר זוית החלוף אשר מפני יוצא המרכז גם כן ואם היה מרכז גלגל ההקפה בחלק
היוצא המרכז אשר יגביל אותו שני המעברים האמצעיים אשר בו מצוי נקודת המרחק
הרחוק חסרנו אותו היתרון אשר לזוית החלוף גם מהתנועה האמצעית באורך ·
ואם היה בחלק השני ממנו ר״ל אשר בו מצוי נקודת המרחק הקרוב המסתגיג ליתרון

שסבר קוימו

חוץ שיהיה הגלגל התנועה

החזרה

על הדרך עם האמצעית ומה שיהיה אחר התוספת או החסרון הוא שעור תנועת האורך הנראית
בזה המקום והוצאנו קו ממרכז גלגל המזלות אשר יחתוך גלגל ההקפה על יחס זאת התנועה
הנראית על תנועת החלוף והמשלנו המעשה אשר קדם לחפש בזה לפי נקודת העמידה לכוכב
ושעור זמן חזרתו בזה המקום ·· ובכל מה שנעשה בשלמיות בהוצאת המקום
עמידת הכוכב ושעור זמן חזרתו כשיהיה מרכז גלגל ההקפה בתכלית המעבר האמצעי
מהיותו שטה · וזה שהוא הוציא קו החותך לגלגל ההקפה על שיהיה יחס חצי מה שיפול
ממנו בגלגל ההקפה אל מה שיפול ממנו חוץ כיחס תנועת האורך הנראית אל תנועת
החלוף הנראית · ואין ראוי שיהיה אם לא כיחס תנועת האורך הנראית אל תנועת החלוף
הסבובית לא הנראית ויתגם בזה מהטעות מה שנאחרהו במה שאחר זה · ולכן ראוי
שנוליך כל מה שנעשה בזה השער כדי שיתבאר שטעות בו · ונאמר שבעבור שגיאות
שיתבאר לו שעור קווית אשר היא מרחק מרכז גלגל ההקפה מנקודת המעבר
האמצעי מהיותו בכל אחד משתי נקודות העמידה היה אפשר לו לבאר שתי התנועות הכוכב להשוות
באורך ובחלוף הנראות כשיהיה הכוכב לצד המרחק הרחוק או הקרוב מהיותו המרכז כדי
שיוציא בזה שעור זמן החזרה לכוכב כשיהיה בעת אשר יראה נכח הלילה על אחת
משתי נקודות המרחק הרחוק או הקרוב מהיותו א׳ ונאמר זה במרחק הרחוק תחלה על
בכמו זה התאר הקודם התאר · שיהיה כדמיון זאת הצורה הקודמת קו השבר במרחק הרחוק וקרוב
ממנו ויהיה עליו מרכז התנועה השוה נקודה ל׳ והמרחק הרחוק נקודה ל׳
והקרוב נקודה נ׳ ויהיה מרחק מרכז גלגל ההקפה והוא נקודה א׳ מנקודה ... אשר היא
המרחק הרחוק כמרחקו מנקודת המעבר האמצעי בעת העמידה והיא זוית אזב
הנה נדע מזאת שעור הרחק מרכז גלגל ההקפה ממרכז גלגל המזלות והוא קו אב׳ קוויה
ונדע גם כן שעור זוית אבט אשר היא זוית החלוף · וזוית אגל והיא זוית האורך הסבובי :
ונחלק חצי זוית אגל על מספר חלקי זוית אגל ומה שיצא הוא חוק החלוף לחלק האחד
חלק מהאורך הסבובי · ונחסר גם מהחלק האחד מהאורך הסבובי · ונוסיפהו על מה שראו
שראוי לזה החלק מתנועת החלוף הסבובית ומה שיהיה אחר התוספת או החסרון הוא שמחויב שוה
תנועת הכוכב הנראית באורך ובחלוף כפי מרחק אנ׳ ·· ועוד נשים יחס חצי קו דג
אל קו אג כיחס זאת התנועה הנראית באורך אל זאת התנועה הנראית בחלוף ויתבאר
כמו שקדם שעור זוית זאח ושעור זוית אגב · ועוד נדע מה שיחויב לזוית זאח מן
מחלקי האורך הסבובי ביחס תנועת האורך הסבובית אל תנועת החלוף הנראית
ומה שיהיה מחלקי האורך הסבובי נשמרהו ולפי שהיתה זוית אגב אינה על האמת
מרחק מרכז גלגל ההקפה מנקודת המרחק הרחוק בעת העמידה · ואמנם הוא א
זוית המרחק אשר מהמעבר האמצעי אחר שאלו הזויות יתחלפו לפי התחלף מרחק
מרכז גלגל ההקפה ממרכז גלגל המוצא והיה יחס התנועה הנראית באורך אל
התנועה הנראית בחלוף יתחלף לפי שעור שני מרחק מרכז גלגל ההקפה מהמרחק



הרחוק והיו אלו החלקים מהאורך הסבובי השמורים אמנם הוצאו לפי היחס הנלקח במרחק
זוית א״נב המחויב שתצא זוית החטוף לאלו החלקים השמורים אשר היא בג״נא שית א״ה ונאמר
אותה מחלקי זוית ואח״ה אשר היא חלקי החטוף הנראה אחר שמרכז גלגל ההקפה בכדי המרחק מן
הרחוק ומה שישאר הוא חלקי החטוף האמצעי והוא מרחק הכוכב בעת העמידה מנקודת
המרחק הקרוב השוה מגלגל ההקפה ונדע מה שיחויב בזה מתנועת האורך הסבובי לפי
יחס התנועות האמצעיות ומה שיהיה הנה הוא חלקי המרחק השוה למרכז גלגל ההקפה מנקודת
המרחק הרחוק על הקרוב בעת העמידה והם החלקים אשר יתנועע אותם מרכז גלגל ההקפה
בתנועתו השוה מעת העמידה עד עת השטן אשר יראה לנו בלילה כל האמצעי זמן החזרה והזמן
אשר יתנועע בו מרכז גלגל ההקפה זה הוא חצי זמן החזרה והזמן הנה בכיוב חצי זמן החזרה
ידוע׳ עוד תחובר מחלקי זה המרחק השוה זוית החטוף ומה שישאר הוא מרחק מרכז גלגל ההקפה
מהמרחק הרחוק לפי מרכז גלגל המשלות ויחסר זה מחלקי זוית אנ״ה ומה שישאר הוא חצי חלקי
החזרה לכוכב ויהיה זה גם כן ידוע׳ ובכד מין זה הדרך בעצמו יהיה בהוצאת מן
או המנם במרחק הקרוב מהיוצא ובשאר חלקי׳ הגלגל היוצא המרכז׳ אלא שהוא
לבנות הקלות במעלה ברכיב לזה לזוהר יצאה בהם זמני החזרה בכל חלקי הגלגל היוצא מן
המרכז תמונת החזרה באלו המרחקים השלשה כל האמצעי והמרחק הרחוק והמרחק
הקרוב לפי הקירוב והמשיל בזה מה שנעשה אותו בזוית חצי קטר גלגל ההקפה אשר יוצא אל
מרכז גלגל המשלות׳ וזה שהוא קוצה אותם ביחסי הדרים מעטים דרים אשר הם יחסי
מרחקי מרחקי מרכז גלגל ההקפה ממרכז גלגל המשלות לכתם לנקודת הנשג׳
והנה יצא לנו בזה המשנה שיעורי ימי החזרה ככה׳ אם לכוכב שבתי במרחק הגדול והרחוק
קל״ח יום ושליש׳ ובמרחק האמצעי קל״ח יום׳ ובמרחק הקטן קל״ן יום׳ ואם לכוכב
צדק במרחק הגדול קכ״ג יום ובמרחק האמצעי קכ׳ יום׳ ובמרחק הקטן קי״ח יום׳
ואם למאדים במרחק הגדול פ׳ יום׳ ובמרחק האמצעי ע״ג יום׳ ובמרחק הקטן ס״ד יום וחלק
ואם לנגה במרחק הגדול מ״ג יום׳ ובאמצעי מ״א יום ושליש׳ ובקטן מ׳ יום ושני שלישי יום
ואם לכוכב בגדול מרחק כ״א יום׳ ובאמצעי כ״ב יום וחצי׳ ובקטן כ״ג יום׳
ובכל מה שכתבנו בו במאמר הזה מהוצאת מקום העמידה לכוכב כשעמיד מרכז גלגל ההקפה במרחק הרחוק ובקרוב מהיוצא המרכז טעות׳ וזה שהוא עם יחסו ט״ו מן
מהתמונה הקודמת לגון ז׳ כיחס התנועה הנראית באורך אל התנועה הנראית בחלוף׳ כמו
אל תנועת הכוכב בגלגל הקפתו אחר תוספת זוית החטוף אשר מתוך היוצא המרכז או חסרונו
ממנו׳ והנה הענין על שנקודתו תהיה נקודת העמידה לכוכב׳ ואין הענין כמו שזכר׳
ואמנם תהיה נקודת העמידה לכוכב הנקודה אשר יבדילה מגלגל ההקפה הקו השוב על יחס
תנועת האורך הנראית אל תנועת הסטן הסבובית לא אל תנועת החלוף הנראית׳ וזה שהוא
כבר ביאר במופת האמתי׳ שכאשר הוצא ממרכז גלגל המשלות קו יחתוך גלגל ההקפה ויהיה
יחס חציו מה שיפול ממנו בגלגל ההקפה אל מה שיפול ממנו חוץ ממנו׳ כיחס תנועת שיחברנה

ובכמן

96 ח

מרכז גלגל ההקפה אבל מרכז גלגל המוצלות בזמן מה לא תמיד אשר יתחבר הכוכב אצל מרכז
גלגל הקפתו באורך הזמן הנה אותה הנקודה אשר יתחבר עליה זה הקו לריק גלגל ההקפה אצל הקרוב היותר
קרוב ממנו היא הנקודה שיראה בה לכוכב עמידה כי באור שכל קשת תוספת מגלגל ההקפה אצל
אותה הנקודה לצד המרחק הרחוק הנה היא קשת יותר לכוכב וכל קשת תוספת לצד המרחק מן
הקרוב הנה היא קשת חסרות וזה המופת על השבלות היה מרכז גלגל ההקפה בא אשר היה מאריך הגלגל
היוצא המרכז לא ייחד לו בגלגל היוצא המרכז הנוס הנה אם הוצא גלגל ההקפה קו אחר יחתכהו
ויהיה יחס חציו שיפול ממנו תוך גלגל ההקפה לזה שיפול ממנו חוצה לו כיחס אותה הזוית אשר
אצל מרכז גלגל המוצלות תוית אשר אצל מרכז מרכז גלגל ההקפה בתוספת ויתפשט עליה אך
חסרונו ממנה כמו שזכר הנה תהיה אותה הנקודה גם כן במחשבתו מרחק עמידה לכוכב הנה
יהיו בגלגל ההקפה שתי נקודות כל אחת מהן תנפל עמידת הכוכב הנה תהיה הקשת מגלגל ה
ההקפה אשר במה שבין שתי הנקודות במתיסופל הנקודה האחת קשת יושר ובכמו לא הנקודה
האחרת קשת שורות הנה כשהיה הכוכב בקשת ההיא יחויב שיהיה יושר ונזור בעת אחת וזה
מהיותר מגונה הבטל · הנה יחויב ממעשהו זה בהוצאת נקודת עמידת הכוכב כשהיה בנוטה
המעבר האמצעי מהיוצא המרכז שיהיה הכוכב נמעשהו זה יושר הנה יראה נזור · או יהיה במעשהו
זה נזור כשיראה יושר ·

ובכן תרוץ עליו מחשבה ודמיון ושבוש גם כן בהוצאת
מרחקי נקודת העמידה לכוכב מהמרחק הקרוב הנראה כשהיה מרכז גלגל ההקפה על זולת
או הנקודות הארבע כלומר המרחק הרחוק והקרוב ושתי נקודות המעבר האמצעי · וזה שהוא
זכר איך יוצאו או המרחקים מהמרחקים אשר הוציאם לנקודת העמידה כשהיה מרכז גלגל הה
ההקפה על אלו הנקודות הארבע כשלא יחס היתרון בחלקי או המרחקים אשר יהיו לנקודות כו
העמידה כפי יתרון מרחקי מרכז גלגל ההקפה ממרכז גלגל המוצלות · וזה שהוא הזכיר במין
השביעי מזה המאמר שהוא כפי או המרחקים כפרט ימצא החלופים בעמידות וזה ענין לא
יתאמת אבל כבר אין מציאים חלוף זה מי שהוא יתכן שישתנו מרחקי מרכז גלגל ההקפה מה
ממרכז גלגל המוצלות ולא ישתנו מרחקי נקודות העמידה מהמרחק הקרוב הנראה ··

וזה שאם שמנו גלגל ההקפה עגול אבג סביב מרכז ד ומרכז גלגל המוצלות נקודה ה ונוציא
אדמה ונוציא קו בגה על שיהיה יחס חציו בג אל קו גה כיחס תנועת האורך הנראית
אל תנועת החלוף המבוכית הנה תהיה נקודה ג נקודת העמידה לכוכב למרחק גד ונוציא מנקודה
ב קו נכחי לקו אה והוא קו בז ונרשום על קשת כחז נקודה ח ונדביקה בנקודה ג בקו גח ושבילהו
עד שיפגוש קו אה על נקודה ט · הנה מפני שקו בז נכחי לקו אה יהיו שני משולשי בגל הגט דומים
הנה יהיה יחס קו בג אל קו גה כיחס קו בז אל קו טה הנה יהיה יחס קו חג אל קו טג גדול מיחס קו
בג אל קו הג הנה אם בוב מרכז גלגל ההקפה בחלק מהגלגל היוצא המרכז מרחקו
ממרכז גלגל המוצלות כמרחקו מנקודה ט כלומר כקו דט היה אפשר שתהיה
נקודה ג נקודת העמידה לכוכב במרחק ההוא כלומר מרחק דט כמו
שהוא בו מרחק דה ויהיה מרחקה מנקודת המרחק הקרוב הנראה אשר הוא

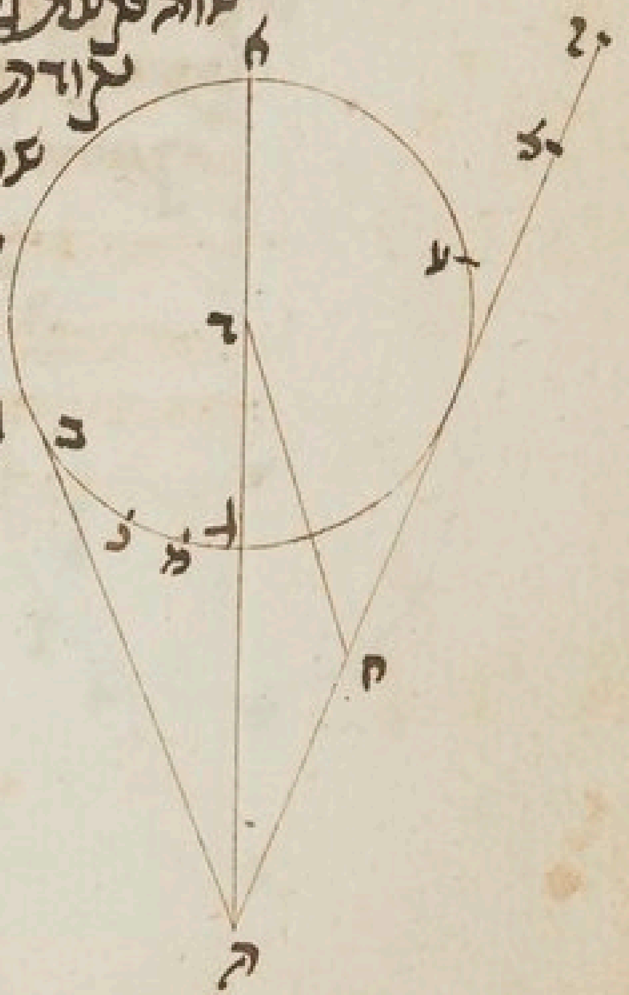
ע' בנעתה כשר

פ' אחל



נקודה א׳ מרחק שוה · וזה שכל מה שירחק מרחקי מרכז גלגל ההקפה ממרכז גלגל המוצא
דלה התנועה הנראית באורך הנה יגיע יחסר לתנועת האמצעית במרחקים הקטנים
גדול מיחסה במרחקים הגדולים הנה יחוייב לזה שיהיו יתר הקוים שיצאו מן מרכז גלגל
המזלות שידבקו מן מרכז גלגל ההקפה נקודת העמידה לכוכב שלאחור ודרך כלומר
שיהיה יחס מה שיפול לגם יחד בגלגל ההקפה מהקוים המוציאים למרחקים הקטנים אל מה
שיפול מהם חוץ גלגל ההקפה גדול מיחס מה שיפול מהם במרחקים הגדולים אל מה שיפול מהם
חוץ כמו שהתבאר זה ביחס נח אל נט גדול מיחס כג אל גה · וכשיהיה זה כן הנה אפשר
שתהיה נקודה נ נקודת עמידה למרחק השוה לנו טד · הנה יהיה כבר השתנה מרחקי
מרכז גלגל ההקפה ממרכז גלגל המוצא · ולא ישתנו נקודות מרחקי העמידה מנקודה אל
המרחק הקרוב הנראה · וכשיהיה זה כן הנה ההכרח אם כן מביא אל הוצאת נקודות העמידה
בכל חלק מה לגלגל היוצא במרכז כמו שהוצאנו אותם במה שקדם · הנה נרשום
שעור מרחק נקודת העמידה מנקודת המרחק הקרוב הנראה וזה אשר [illegible]
וכמו כן נספר תבון שאין מחשבה בעבבת החלקים מגלגל ההקפה אשר בין מקום העמידה
הראשונה ובין הקרוב היותר קרוב הנראה והיה זה כפי מה שעברנו מקום העמידה הם
השנית. וזה לא יהיה מה שם לא שיהיה מרכז גלגל ההקפה בעת העמדן אשר ירחק [illegible]
על אחד משני המעברים האמצעיים מהיוצא המרכז · ואולם כשיהיה מרכז גלגל ההקפה
בחלק מהיוצא המרכז אשר בין המרחק הרחוק או בחלק אשר בין המרחק הקרוב רצוני שני
החלקים אשר יגבילום שני המעברים האמצעיים הנה לא ירחק [illegible] מהתנועה הקרוב
היותר קרוב הנראה · והנה זה אחר שמתנו גלגל ההקפה עגול אבג סביב מרכז ד ומרכז
גלגל המזלות נקודה ה · ומרכז התנועה השוה נקודה ח והמרחק הרחוק נקודה
ז ונדביק מרכז גלגל המזלות במרכז גלגל ההקפה בקו אדה ויהיה הכוכב בעמידתו הראשונה
על נקודה ב ויהיה מרכז גלגל ההקפה במה שבין נקודת המרחק הרחוק והמעבר האמצעי
הנה יתחייב לזה שתהיה נקודה ג שהיא המרחק הקרוב הנראה השוה בתנועת מרכז
גלגל ההקפה אל הפך תנועת הכוכב הנה התנועה עד שישוב הכוכב בעת אשר ירחק
[illegible] הנה נגיה נקודת ג היא הנקודה אשר החלק מה שבין שני מקומות העמידה
[illegible] לפי שהכוכב כשעבר אל נקודת העמידה השנית התנועה נקודת המרחק הקרוב [illegible]
[illegible] ויהיה מרחק נקודת [illegible] מנקודה [illegible] מרחק
נקודה המעבר [illegible] מנקודה ג הנה יתחייב לזה שתהיה נקודה [illegible] מה שבין
שני מקומות העמידה באמצעים לא נקודה ג כמו שחשב הנה יחוייב לזה שיהיה כפי
[illegible] יוסיף במקום הזה על מרחק מה שבין שני מקומות העמידה [illegible]
[illegible] אשר הוא [illegible] הנה יחוייב לזה במקום הזה [illegible] כשיהיה מרכז
גלגל ההקפה בין המרחק הרחוק ובמעבר האמצעי הראשון שהוא [illegible]
[illegible] שהוא מרחק העמידה הראשון מנקודת המרחק הקרוב הנראה [illegible]

דרך עליון ראשון



שיגיע קו החלוק לנקודת אשר א' יחתכה מרכז גלגל ההקפה בזמן אשר יחתך בו הכוכב נקודת ד״ת אחר
ב״ג על הקירוב ואולם שלמות הנה נקודת במ״א אבל היא היא הדרושה הנה מה שהיה מרחק
חסרונה כפלשתו הנה יהיה או מה שבין שני מקומות המעמד ·· וכן יחוייב גם כשיהיה
מרכז גלגל ההקפה במה שבין המעבר האמצעי השני והמרחק הרחוק ··
ואולם כשיהיה באחד משני החלקים אשר משני צידי המרחק הקרוב הנה יתחייב הפך זה ·
והוא שנוסיף שעור נקודת ג״ת על הקשת אשר בין המעמד הראשון והמרחק הקרוב בנראה
ויוכפל זה יהיה מה שבין שני מקומות המעמד · וזה משל אם יעלם בכוכב מאדים הנה יכלול
הקשת בו שיהיה בין מעמדו הראשון על האמת · ואשר יגיע כפי מעשה כמו ט' ימים · וכן
יהיה במעמד השני · וזה שאם היה מרכז גלגל ההקפה בשעה אשר יראה נכח הלילה על נקודת
המרחק הרחוק היתה זוית החלוק היוצא המרכז בשעת המעמד הראשון הי״ז וזוית מרכז גלגל ההקפה
ותחש אשר יהיה מורכב נקודת נ״ג · והיתה זוית החלוק במעמד השני הו״ל אשר יהיה מורכב נקודת מ״ג
והנה עת כל אחת ואחת מהזויות האלו בחלוק כוכב מאדים משני צידי המרחק הרחוק מהיוצא המרכז כמו
ד' חלקים · וכוכב מאדים יחתך זה מגלגל הקפתו בקרוב מן ט' ימים הנה יחוייב לכן שיהיה כוכב
מאדים כפי מעשהו שעור והוא ישר מדרך מן ט' ימים ואז יראה בגבורות · ויתחיל בזמן שעור יורדים יתחיל
הקהלתו בו כפי מעשהו בט' ימים אחרים הנה יהיו ימי גבורותו שלא היה מה שיחברו מנה שהם
במעשהו י״ח ימים · וכשיהיה במרחק הקרוב מהיוצא המרכז היה השען בהפך זה · וזה גלגל
במאדים · ואולם בנגה הנה יהיה בשעות במה שבין ישרו וגבורותו הראשון קרוב מן יום
ורבע · וכמו זה בגבורות השני · הנה יהיו ימי הגבורות המתחלפים לימים אשר יראו כפי מ
מעשהו קרוב משני ימים וחצי ·· ואני אפלא מזה האיש איך שבר עליו זאת
והס המחשבה והוא כבר השניח זה השען כלומר תנועת הקירוב האחר קרוב הנראה
בהוצאת נקודת המעמד הראשון בכוכבים כשהיה מרכז גלגל ההקפה בעת השען שיראה
הקרוב נכח הלילה בנקודת המרחק הרחוק והקרוב מהיוצא המרכז והזכיר זה והשב עליו כמוך
החשבון השני שהוציא בו נקודת כוכב כותב ועם נמשך בזה בכוכב מאדים והעליונים
כמו זה הפרוס אשר אפשר שיבנה בו מגמטרי זה השער · ואשר לא אספק בו שהוא לא היה
לו פלפול בחכמת ההנדסה לפי שאם לא היה לו פלפול בה לא נעלם ממנו כמו זה ולא היה תמרי
שנעלם ממנו האשוע בהוצאת נקודת המעמד הראשון וזולת זה ממה שסבר שעברו עליו
במה שעבר ישתבח המפריד בשלמות אין חטא זולתו ולא נעבד בלעדיו והוא
מנענו ועליו נשען ·· עוד שהוא אחר זה רצה להראות לנו איך
נוציא שיעורי התרחקים הגדולים מהשמש לשני כוכבי נ״ג וכותב במקומות הה
המונחים הגלגלים המולות לפי השרשים המונחים לשניהם כדי שיבחנו בשעורים הנמצאים המונחים
ידלק במבטים · וביאר זה אולם בנגה תחלה שלזאת הצד ·· שיהיה הקו ההולך במרחק
הרחוק והקרוב קו אבה ויהיה המרחק הרחוק נקודת א' והמרחק הקרוב נקודת ב
ומרכז גלגל המוטה עליו נקודת ד' ומרכז הנושא נקודת ג' ומרכז תנועה השוה נקודת

ב ויהיה גלגל ההקפה עגול חט סביב מרכז ז ויהיה הכוכב בקו גדול מרחקו מהשמש על נקודה
ט מגלגל ההקפה ונניח אופק במרכז גלגל המזלות בקו דט ויהיה זה הקו ממשש עגול חט על
נקודה ט ויהיה זה הקו עובר בחלק מה מונח מגלגל המזלות והוא מקום הכוכב:



ונרצה שנדע איך יהיה מרחקו בזה המקום מהשמש ויצטרך שנדע
שנדע מקום הכוס והוא נקודה א מגלגל המזלות בזמן ההוא ויהיה
לזה מרחק הכוכב מנקודת הכוס
ידוע והוא זוית אדט ונניח מרכז גלגל
ההקפה בנקודה ט בקו זט ומרכז קו
התנועה השוה בקו זב ומרכז היוצא בקו זג.

ונוציא מנקודה ג עמוד על חצי קוטר זט והוא קו גל ונוציא מנקודה נ עמוד על קו טד וקו
קו נס הנה מפני שזוית אדט ידועה וזוית ס נצבת וקו נד ידוע יהיה כל נס ידוע וזוית
ידועה ומפני שזוית ט נצבת ומן זוית ל וזוית ס הנה זוית לנס נס נצבת הנה זוית לנס
ידועה וקו לט שוה לקו נס והוא חסר ידוע יצא נס קו לט ידוע וקו זל חצי קטר הנשאר
והוא שעים זוית ל נצבת תהיה זוית זגל ידועה וכבר היתה זוית דגב ידועה הנה זוית זגב
ידועה וכל אחד משני צלעי זג נב ממשולש זנב ידוע הנה זוית זבנ ממנו ידועה והקו
חיב בזה ידועה ואולם הזוית שוה לשלם למרחק האמצעי השמש מנקודת המרחק
הרחוק הנה מרחק האמצעי השמש מנקודה א ידוע ובן מקומה האמתי נס ידוע ולכן
הכוכב מנקודה א ידוע הנה מרחקו ממקום השמש האמתי נס ידוע ונשלם
ביאורו:

ואודם בכוכב כותב הנה נתבאר הצורה על שיטת זולת שנשים נקודה ג
מרכז התנועה השוה ונקודה ב מרכז המסבב לנוצא ויהיה קו גלגל
הנוצא עגול עפח סביב מרכז זח ולפי שהוא נצטרך בהוצאת שעור זוית אזג
מזוית אדט כשיהיה מונחת ידועה שעור מרחק מרכז גלגל ההקפה מאחד משני
המרכזים הנשבב רל מרכז המסב לנוצא ומרכז התנועה השוה ומרכז גלגל המזלות
וזה לא יודע אם לא בענין שעור זוית אזג ולזה לא כשהונח מהלך זה הכוכב האמתי
מגלגל המזלות יהיה מהלכו האמצעי ידוע ובשהונח מהלכו האמצעי רל זוית אזג הנה
מהלכו האמתי יהיה ידוע ולזה הוכרח שידיעת שעור גדול מרחקו מהשמש במקום
המונח מגלגל המזלות עד שהניח שתי נקודות מגלגל המזלות באופן אשר אמצעי השמש בם
יהיו שני מקומות הכוכב בשני מרחקיו הגדולים מהשמש נרובים מהנקודה המונחת
אחד מהם עובר אופק והאחר מעבר ממנה הנה יוציא ביחס מן המותר בין שני מרחקי
הגדולים שעור המרחק הגדול לכוכב כשיהיה בנקודה המונחת מגלגל המזלות לפי
מה שאספר ... שיהיה גלגל המזלות עגול אבגד סביב מרכז ד ותהיה גא
הנקודה המונחת ממנו אשר נרצה לידע גדול מרחק הכוכב ממש נקודה א

וכן יתבאר כי ד״ל והיה זוית אד״ל ידועה והיה זוית אד״ם ידועה ונקודת ם הנקודה אשר כשיהיה אמצע
השמש עליה יהיה הכוכב במרחק הגדול קרוב מנקודה ל׳ אם עובר אותה ואם מקבל ממנה
ויהיה הס לב מקבל ממנה ונניח קו ימ״ו מן ד״ן הנה לפי שזוית אד״ם ידועה והיא שוה לזוית אמ״ן הנה
זוית אמ״ן ידועה והיא שוה לזוית אב״ע הנה משולש במ״ן זוית ב׳ ממנו ידועה ובאחד משני צלעי מ״ב
בן ממנו ידוע בשיעור אשר בו קו מ״ן אשר הוא חצי יותר הנוטה עליו חלק ויהיה צלע מ״ן ידוע בזה
השיעור ובאחת מהם זוית בעל הזה ידועה הנה זוית מ״ן המשולש מ״ן ידועה ובכל אחד משני צלעי
בן מ״ן הוא ידוע יהיה צלע נ״ך ידוע בשעור אשר בו חצי קטר הנוטה ס׳ ולפי שמשולש ד״ן בכל אחד משני
צלעות ע״ן נ״ד ממנו ידוע וזוית ד״ן ממנו ידועה יהיה צלע ד״ך ממנו ידוע וזוית אד״ן ממנו ידועה
ולפי שמשולש ד״ט זוית ט׳ ממנו ידועה לפי שהיא נצבת ובכל אחד משני צלעי ט״ו ד״ו ממנו ידוע.
תהיה זוית ו״ד״ט ממנו ידועה הנה זוית אד״ט כולה ידועה הנה כשיהיה מהלך אמצע השמש
זוית אד״ם הנוטה היא מרוס הכוכב מעל הקטבות במרחק הגדול
מאמצע השמש ידוע וכזה יהיה מרחק הגדול מהשמש ידוע
הנה זוית טד״ל ידועה והיא הזוית אשר נראה בה הכוכב מנקודת
ל׳ במנוחה. וכן נניח נס״ט זוית אד״ב ידועה והיא
זוית מהלך אמצע השמש אשר יהיה הכוכב בו
במרחק הגדול קרוב מנקודה ל׳ במנוחה מכל
הקטבות ושבר אותה ויהיה הכוכב זה במרחק
על נקודה ן ויתבאר כמו שסדרנו עשר זוית אל״ך
ויהיה מרחק הכוכב הגדול מהשמש ידוע וזוית
ך״ד״ל והיא אשר בה תעבור הכוכב נקודה ל׳ כי
המנוחה ידועה הנה כשלקחנו מהמותר אשר
בין שני מרחקי הכוכב הגדולים מהשמש כשיהיה על
שתי נקודות ט״ב כמו יחס זוית טד״ל אל זוית טד״ך.
הנה אם היה המרחק בנקודה ט׳ קטן מהמרחק בנקודה
ך׳ שמנו שניו זה החלק ואם היה יותר גדול חסרנו אותו ממנו
היה זה על הקירוב שעור במרחק הגדול לכוכב כשיהיה על נקודה
ל׳ המנוחה. והנה נשלם ביאורו. וזהו מה שרצינו

נשלם המאמר השמיני מזה הספר
תהלה לאל העוזר אמ״ן

במאמר התשיעי מזה הספר ·· ברחבי הכוכבים
החמשה ·· :

ובעבור שהיה כבר שאר מידיעת ענין הכוכבים
החמשה שני דברים · אחד מהם הידיעה במה שיתחדש להם מהנטיה לכל
ברחב למהלכם מגלגל המזלות · והאחר הענין בשיעורי מרחקיהם מהשמש בהראותם
ובהסתרם · והנה ראוי שנקדים הידיעה על מרחקיהם ברוחב לפי שבעבור יתחלף מפני
חלוף אלו המרחקים במרחקיהם מהשמש בהראותם והסתרם חלוף לו שעור מורגש ·
יתחייב לזה שנקדים הענין במהלכיהם ברוחב מגלגל המזלות ·· ונזכר שהוא
מצא לכל אחד מאלו הכוכבים ברוחב שני חלופים כמו שמצא באורך · אחד
לפי חלקי הגלגל היוצא המרכז · והשני כפי חלקי גלגל ההקפה ר״ל מרחקו מהשמש ·
והורהו זה על שפשט הגלגל היוצא המרכז נוטה משטח גלגל המזלות · ושטח גלגל
ההקפה נוטה גם כן משטח הגלגל היוצא המרכז · ונזכר שהוא מצא במבטים בכל אחד
מאלו הכוכבים החמשה כי כשיהיה מספר האורך והחלוף השוים כל אחד מהם רביע
עגולה · אולם האורך השוה הנה מתחלת [illegible] ר״ל מהגלגל היוצא המרכז ·
ואולם מספר החלוף הנה מהמרחק הרחוק או הקרוב מגלגל ההקפה אשר יראה
הנה הוא יראה בשטח גלגל המזלות · והורהו זה על שקטבי הגלגלים היוצאים המרכזים
אמנם תהיה על מרכז גלגל המזלות ועל הקוטרים הכוכבים בתכליות בקצוות [illegible]
והדרומיים מהם ושקטבי גלגלי ההקפות אמנם תהיה על קטריהם שמאה למרכז
גלגל המזלות ר״ל אשר יהיו עליהם המרחק הרחוק והקרוב אשר יראו · וכן מצא גם כן
בכוכבים השלשה מהם כל שבתי צדק ומאדים כשיהיה מהלכם באורך בחלק הרחוק
מהמרכז מהיוצא המרכז ר״ל אשר בו נקודת הרום הנה הוא יראה בצפון מגלגל המזלות
ומרחקם ממנו כשיהיו במרחק הרחוק מגלגל ההקפה גדול ממרחקם ממנו כשיהיה במ
במרחק הקרוב וזהו הפלגת מרחקם · וכשיהיה בחלק מגלגל ביוצא המרכז הקרוב
מהמרכז ר״ל אשר בו נקודת השפלות יהיה הענין בהפך זה ר״ל שהם יהיו בצד הדרום
מגלגל המזלות ויהיה מרחקם ממנו כשיהיו במרחק הקרוב מגלגל ההקפה גדול ממרחקם
ממנו כשיהיו במרחק הרחוק וזהו הפלגת מרחקם · ושהקטבים בקצוות מגלגליהם
היוצאים המרכזים · אולם כשני סובבי שבתי וצדק הנה הם בהתחלות שלו מאזנים ·
ואולם במאדים הנה הם באחרית מזל סרטן ושיהיה בעצם המרחק הרחוק
לו · והורה כל זה על שקטבי הגלגלים היוצאי המרכזים נוטים · ושמה שהיה מתאוריהם
על החלקים הנזכרים מגלגל המזלות הנה הם נוטים אל הצפון לשלשם · ומה שהיה
מתאוריהם על החלקים ההפכיים להם הנה הם נוטים אל הדרום לשלשם בכמו זה השעור
מבשיה · ושקטבי גלגלי ההקפות נוטים גם כן משטחי הגלגלים היוצאים המרכזים ·
ושהמרחק הקרוב מהם הוא לשלשם בצד שטחי הגלגלים היוצאים המרכזים · ואולם

והעלמם

סבוב
נ״
הוא ·

חלוף

ד
שהם נכח
הצפון

נ
קטן

נ
הקרוב נ
הרחוק
שעור

ואחוריהם

קטריהם הנצבים על אלו הקטרים על זויות נצבות הנה הוא מצא אותם לעולם יעשו נכוחות
לשטח גלגל המזלות ואם יש ממנו הגיה שיהיה בלתי מורגשת · ואולם בשני כוכבי נגה
וכוכב הנה הוא מצא במבטים כי בהגיע המהלכים באורך כמאת המרחק הרחוק או הקרוב
מהיוצא המרכז · הנה אולם המהלכים במרחק הקרוב מן גלגל ההקפה ישוה ברוחב לגלגלים
במרחק הרחוק ממנו ובצד אחר · אולם בנגה הנה בצפון לעולם מגלגל המזלות · ואולם
בכוכב הנה בדרום לעולם ממנו · ואולם המהלכים בגדול מרחקים מהמשיג הנה מרחקיהם
הבקריים יתחלפו למרחקיהם הערביים ברוחב תכלית החלוף · וכן כל אחד משני
מרחקי הכוכב הנמצאים במרחק הרחוק מהיוצא המרכז יתחלף עם במרחק הקרוב ממנו
תכלית החלוף אל הצד האחר ויהיה המרחק הערבי כנמשך · אולם בכוכב נגה הנה במרחק
הרחוק מהיוצא המרכז יותר נוטה אל הצפון ובמרחק הקרוב יותר נוטה אל הדרום · ואולם
בכוכב הוא בהפך זה · אולם במרחק הרחוק מהיוצא הנה יותר נוטה אל הדרום · ואולם
במרחק הקרוב הנה יותר נוטה אל הצפון · ואולם כשיהיה המהלכים השוה באורך
ר״ל מרכז גלגל ההקפה בשני העמודים הנה אז יהיה המרחק אל תכלית מהמרחק הרחוק
או הקרוב משני צידי גלגל הקפתם רובע עגול יהיה בשטח גלגל המזלות · ויהיה מהלכם
במרחק הקרוב מגלגל ההקפה הנה יראה בתכלית החלוף למהלכם במרחק הרחוק ·
ובכיה שיהיה המרחק הקרוב בנגה · אם כשיהיה בעמוד אשר בחצי העגולה אשר לצפון והוא
אשר הסבוב עליו אל התכלית הדרומי מהגלגל היוצא המרכז הנה הדרום לעולם משטח גלגל
המזלות · וכשיהיה בעמוד ההפכי נוטה הצפון לעולם ממנו · ואולם בכוכב בהפך זה ·
אולם כשיהיה בחצי העגולה אשר לצפון הוא הצפון לעולם · וכשיהיה בעמוד ההפכי הוא
אל הדרום לעולם · והראו זה על נטיות גלגליהם היוצאים המרכז התנועות
ושובן כפי תנועתם בחזרת סבובי שני גלגליהם עד שני מרכזי גלגלי ההקפה כשיהיו
בשני העמודים יהיו שניהם בשטח גלגל המזלות וכשיהיו במרחק הרחוק או הקרוב מן
מהיוצא המרכז הנה הם יהיו בתכלית המרחק מגלגל המזלות · אולם בנגה בצפון לעולם
ממנו · ואולם בכוכב בדרום לעולם ממנו · ואולם בשני גלגלי הקפותיהם הנה הם
יעשו שני מינים מהחלוף · האחד מהם בשני עמודי הגלגל היוצא המרכז · והשני במרחק הר
הרחוק והקרוב ממנו הנה הם יטו שני הקטרים העוברים במרחק הרחוק והקרוב אשר
יראו לנו תכלית נטיותם כשיהיו בשני העמודים ויטו שני הקטרים הנצבים עליהם
על זויות נצבות בשטח גלגל המזלות ויתערבו שני הקטרים האלו התכלית שאולם כשיהיו
במרחק הרחוק או הקרוב מהיוצא המרכז ויטו אז שני הקטרים העוברים במרחק הרחוק
והקרוב בשטח היוצא המרכז · ואמנם יראה זה החלוף מהתחלפות שלא לכבר · ואותו
כי אלו הן הקין השני · ואולם האופן אשר יעשה עליו הנטיה במדור או ההעתקות ברוחב
הנה הוא · אם בכוכבים העליונים הנה מרכזי היוצאים המרכזים נוטים
משטח גלגל המזלות ועל מרכזי ועל הקטרים העוברים בתכליות הצפוניות והדרומיות

הקטנ

כמו שהמרחק האחד אשר הנשארים

הוא והא

גלגלי הקפותיהם

במזון

האחר

הרחב
רצוני שבחי והדרך ויאמרים הנה גלגליהם

נטיה ד׳ ייחות בלתי שוות ר״ל יתן בם שני המהלכים המתקשרים לגלגלי ההקפה יעתקו ברחב
אל הצפון ואל הדרום מגלגל המזלות· אולם בחלק מהגלגל היוצא המרכז הרחוק מהארץ הוא
אל הצפון תמיד· ובחלק הקרוב מהארץ הוא אל הדרום לעולם· ושגלגלי ההקפות גם כן יטו
משטח הגלגל היוצא המרכז על מרכזיהם ועל הקטרים העוברים במרחק הרחוק והקרוב
אשר יראו· ושהמרחק הרחב הנראה לכל אחד מהם שהוא על מרכז שיהיה נוטה מרכזו
בשטח הגלגל היוצא המרכז והוא נסבב עליו על זויות נצבות ואלו העגולים חולקים לתכלית
החסרה ברוחב ויתנועעו המרחק הקרוב על מרכז וזאת העגולה הקטנה על מרכז תנועה
שוה לתנועת האורך [illegible] שטח גלגל ההקפה· אולם במקום ברובע [illegible]
מזה העגולה הנה משטח הגלגל היוצא המרכז אל התכלית הצפוני ממנו· וברובע השני [illegible]
הצפוני אל שטח הגלגל היוצא המרכז· וברובע השלישי יטה משטח אל התכלית הדרומי· וברובע
הרביעי מהתכלית הדרומי אל המקום אשר התחיל ממנו ר״ל שטח הגלגל היוצא והתחלת
התפרדות [illegible] בכל אחד מאלו הכוכבים השלשה מהשעור אשר בחצי העגולה אשר
לתוספת ר״ל אשר הכוכב עליו אל התכלית הצפונית מהגלגל היוצא המרכז ויהיו נצבות [illegible]
הקטרים· אולם כשיהיה מרכז גלגל ההקפה בשני השעורים בשטח הגלגל היוצא המרכז· אולם
נטיה במרחק הרחוק והקרוב בתכלית נטייתו ממנו· אולם במרחק הרחוק מהיוצא הנה הוא יטה
למרחק הקרוב הנראה במרחק בתכלית משטח היוצא המרכז בצפון· ואולם במרחק הקרוב
הנה בתכלית המרחק ממנו בדרום· ואולם קטריהם הנצבים על אלו הקטרים על זוית נצבות
הנה הם ינטו לעולם נבחיות לשטח גלגל המזלות ואם יעתקו ממנו יהיה ערובם בלתי מוחש·
ואולם שני כוכבי נגה וכוכב הנה שיות שני גלגליהם היוצאי המרכזים יתנועעו אל
הצד אשר יתנועעו אליו מרכז גלגל ההקפה ברוחב· אולם כשיהיה מרכז גלגל ההקפה במרחק
הרחוק מהיוצא הנה הוא יהיה גם כן בתכלית מרחקו מגלגל המזלות ויתנועעו שניהם אל שטח גלגל
המזלות· וכשיגיע אל השעור הנזכר הנה גם כן שטח הגלגל היוצא המרכז לשטח גלגל המזלות·
וכשיהיה מרכז גלגל ההקפה אל המרחק הקרוב מהיוצא היה זה המרחק הקרוב בתכלית נטייתו
מגלגל המזלות אל הצד אשר היה בו נטית המרחק הרחוק תחלה· עוד ישוב אל שטח גלגל
המזלות כשהגיע מרכז גלגל ההקפה אל השעור השני· וכשישוב אל המרחק הרחוק שב אורו [illegible]
המרחק הרחוק בתכלית מרחקו מגלגל המזלות בתחלת שיהיה עליו בתחלה ויהיה לזה מרכז
גלגל ההקפה בצד אחד מגלגל המזלות לעולם· אולם נגה הנה מרכז גלגל הקפתו בצפון
לעולם· ואולם כוכב הוא בדרום לעולם· ואולם קטרי גלגלי הקפותיהם אשר יהיו [illegible]
נכח ראש מרכז גלגל המזלות הנה המרחק הרחוק הנראה משניהם מונח על מרכז שיהיה
קטנה מרכזה מונח בשטח הגלגל היוצא המרכז והיא נסבבת עליו על זוית נצבות ויתנועעו על
מרכזה ויתנועעו עמו שטח גלגל ההקפה משטח הגלגל היוצא המרכז אל התכלית הצפונית ממנו
כמו שהיה בכוכבים השלשה [illegible] והתחלת [illegible] ותשובתה [illegible]· אם כן נגה [illegible]
מהמרחק הקרוב מהיוצא המרכז· אם בכוכב הוא מהמרחק הרחוק ממנו ויהיה זה המרחק [illegible]

מונח ד״א שיהיה מרכזו [illegible]

ד״א הקרוב

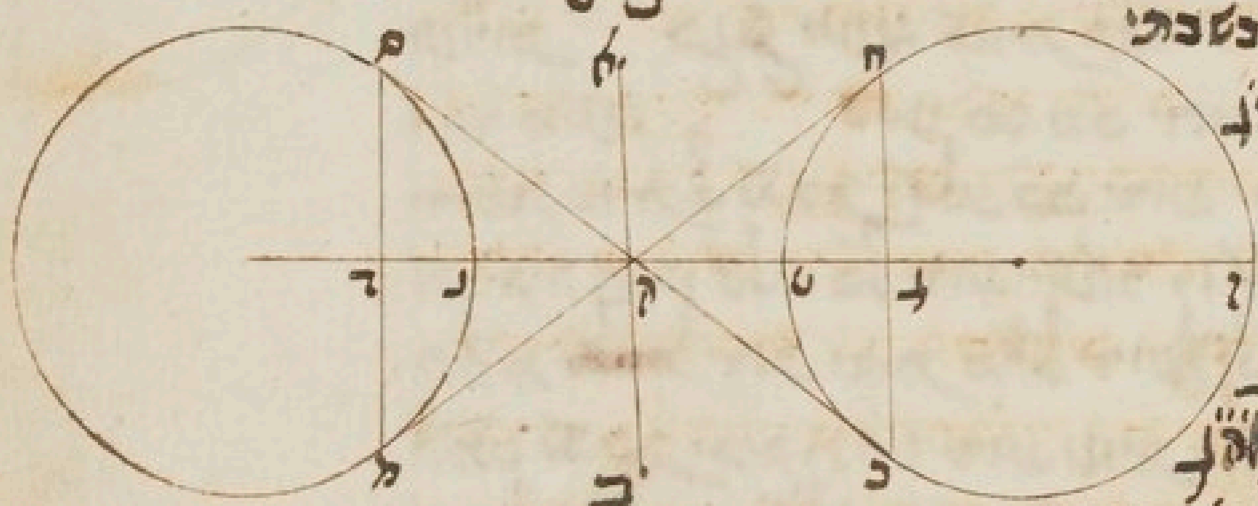
הקרוב

הקרוב בתכלית מרחקו בצפון כשהיה מרכז גלגל ההקפה בשני העמודים לא במרחק הרחוק
והקרוב מהיותם כמו שהיה בכוכבים העליונים. ואולם בנוגה בעמוד אשר בחצי העגול אשר
לתוספת. ואולם בכוכב הנה הוא בעמוד ההפכי לו. ואולם הקטרים הנלקחים על אלו
הקטרים על זויות נצבות הנה נצוותם המשכים מונחים גם כן על מקיפי עגולות קטנות
שוות לתנועת ההסרה ברחב ומרכזיהם מונחים על שטחים נכחיים לשטח גלגל המזלות
ויתנועעו נצוות אלו הקוטרים על מקיפיהם עם שטחי גלגלי ההקפות בתנועה שוה ושוה במהירות
לתנועה האמצעית באורך ולתנועת נצוות אלו הקטרים הראשונים מאחת מנקודות ההתחלה
אשר על חתוכי אלו העגולים והשטחים אשר מרכזיהם נמצאים בם לצד הצפון והתחלת
זאת התנועה והשיבה. אולם בנוגה היא מהעמוד אשר בחצי העגול אשר לתוספת.
ואולם בכוכב היא מהעמוד ההפכי לו. ויהיה המרחק השוה המערבי הנמשך כשהיה מרכז גלגל
ההקפה במרחק הרחוק. אולם לנוגה הוא בתכלית מרחקו בצפון. ואולם לכוכב הוא בתכלית
מרחקו בדרום. וכשהיה מרכז גלגל ההקפה במרחק הקרוב היה השטח בהפך זה ר"ל
שיהיה המרחק השוה המערבי לו. אולם לנוגה בתכלית מרחקו בדרום. ואולם לכוכב בתכלית
מרחקו בצפון. ויהיו שני אלו הקטרים בשטח הגלגל היוצא המרכז ובשטח גלגל המזלות
כשהיה מרכז גלגל ההקפה בכל אחד משני העמודים. ואולם התנועה השוה לנצוות אלו
הקוטרים על מקיפי אלו העגולים הקטנים בכל הכוכבים הנה לא תהיה סביב מרכזיהם
אבל סביב נקודה יתרחק ממרכזיהם דומה כמציאות מרכזי הגלגלים היוצאים המרכזים
ממרכז גלגל המזלות ור"ל בדומה שיהיה יחס מה שבין שני המרכזים אל חצי קטר העגולה
הקטנה כיחס מה שבין שני המרכזים בגלגל היוצא המרכז אל חצי קטרו. ושיהיה מה שב רוחב
מהתכלית בקטנות דומה במה שב רוחב היוצא המרכז מתכליתו הקטנות. הנה בזה יובן שני
שיובן נצוות אלו הקטרים ברביעי אלו העגולים יעשו מרכז גלגל ההקפה ברביעי גלגל המז'
המזלות. ולפי שהתבאר לו והאמת אשר לזה ענין קטן בכל הנטיות והנושאים
לקח אחרון בבאור שעורי כל אחת מהן כל שעורי הנקודות מהעגול הגדול השבר
בשני קטבי גלגל המזלות וקטבי הגלגלים היוצאים המרכזים. וזכר שעור הנטיה כל אחד
מנוגה וכוכב וגלגל ההקפה שלהם במרחק הרחוק והקרוב מהיותם המרכזים רחוקים
מבמרחק הרחוק והקרוב מגלגל המזלות ומצא מרחקם מגלגל המזלות. אולם נוגה אל
הצפון לעולם בכמו עשירית חלק. ואולם כוכב אל הדרום לעולם בכמו חצי ורביע חלק. וגם
הוא תכלית נטית גלגליהם היוצאי המרכזים. וגם בביטם וגם בתכלית שני מרחקיהם מהשמש
הקרובים. ומצא נכון שני מרחקיהם המתהפכים מן גלגל המזלות כמו חמשה חלקים.
אולם נוגה הנה הוא קרוב במרחק הרחוק מהיוצא מאלו החמשה חלקים ויותר מהם
במרחק הקרוב מעט במה שלא יורגש בו. ואולם כוכב הנה הוא מאלו מוסיף על החמשה
חלקים במרחק הקרוב ויחסר מהם במרחק הרחוק בכמו חצי חלק עד שיהיה שעור שני
גלגלי ההקפה באחד משני צידי שטח הגלגל היוצא המרכז יהיה יותר מאשר מרכז גלגל המזלות

הכוכבים
מונחים
השני
המרחק
הנוחי
מצא
הנקודה

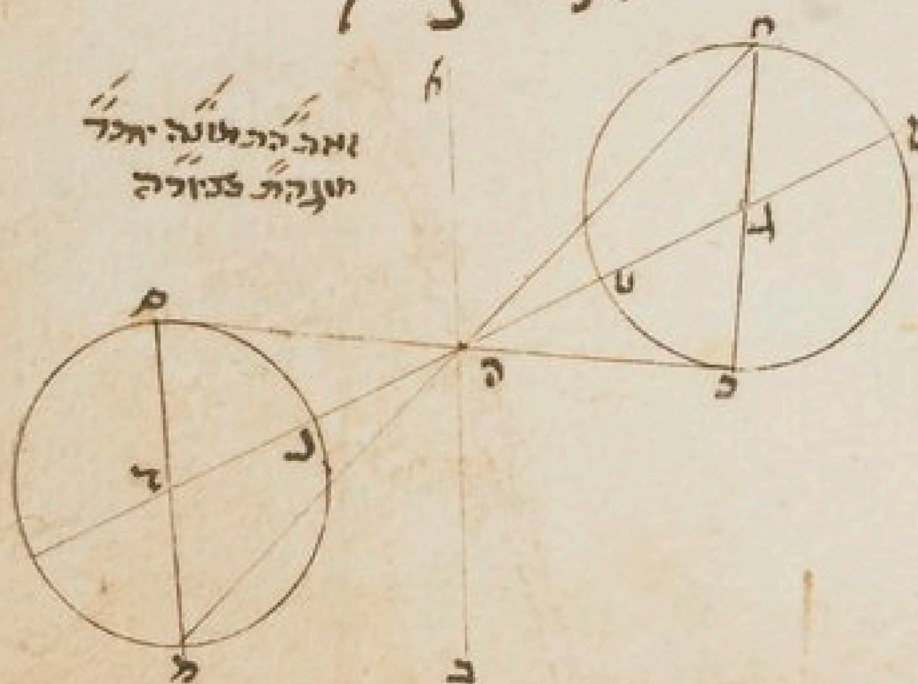
אשר עליו הרחוק וזוית הנשארה על המקוע קרוב משני חלקים וחצי ויהב״ט ומרכז גלגל הקפה
בשני העמודים מהגלגל היוצא המרכז · ומצא כוכב שב כשהיה במרחק הרחוק מגלגל הקפה
ירחק מגלגל המזלות ג׳ לצפון וג׳ לדרום כבמו חלק אחד · וכשהיה במרחק הקרוב מהמשנה
חלקים ושליש עד שנטית גלגל ההקפה מפני זה כמו זמן השנולה אשר תורגם שברת על
קטבין ועל מרחק הרחוק והקרוב שני חלקי׳ וחצי בקירוב לפי שאין בחלקים כשהובדלו אצל
המרכז הרחוק והקרוב מגלגל הקפתו לנוכח הנה הם יהיו מיתר אבל הראות במרחקים
האמצעיים קרוב מאלו החלקים הנזכרים וזה שני החלקים וחצי כשהובדלו מה שימשך
למרחק הרחוק מגלגל ההקפה יהיו מיתר זוית הנשארה חלק אחד וב׳ דקים · וכשהובדלו אצל
המרחק הקרוב יהיו מיתר זוית הנשארה שנה חלקים וכ״ב דקים · ומצא כוכב נגה יתרחק
מגלגל המזלות כשהיה במרחק הרחוק מגלגל ההקפה ל׳ לצפון ולדרום חלק א׳ ושלשה רביעי
חלק · וכשהיה במרחק הקרוב המשנה ארבעה חלקים בקירוב כפי מה שנמדד שאין בחשבון
הלקוח מפני הראות הקרובים מאד המקומות עד שנטיית גלגל הקפתו מפני זה השבור
מהשנולה אשר תורגם שברת על קטבין ועל מרחק הקרוב והרחוק משנה שה חלקים
ורביע חלק וזה שאלו החלקים כשהובדלו מהמרחק הרחוק מגלגל ההקפה יהיו מיתר אצל
הראות באורך המרחקים האמצעיים זוית הנשארה חלק אחד ומ׳ דקים · וכשהובדלו מה
שימשך למרחק הקרוב ימצאו ישנו מיתר אצל הראות על זה הדמיון זוית הנשארה ד׳ חלקים
וה׳ דקים · ואולם בכוכבים בשלשה כשני שבתי ומאדים הנה אי אפשר בן
בזה הדרך לבניינו · ידיעת שיעורי שיעורים לפי נטיות גלגליהם היוצאי המרכזים
ונטיות גלגלי הקפות יהיו לשלשם מתערבות · ויהיה מרחק הכוכב מגלגל המזלות גם
מורכב מנטיית הגלגל היוצא המרכז ומנטיית גלגל ההקפה מחוברת לו או מחוסרת
ממנו · אבל הוא הוצרך זה להתמהמה בין שני נטיותיה במרחק הרחוק והקרוב מהיוצא
המרכז ומגלגלי ההקפות על זה התאר ·· נטייה בעשות כתב על זווית
נכבות על שטח גלגל המזלות בקו המשותף בינו ובין שטח גלגל המזלות ר׳ אב
והפרק המשותף בינו ובין הגלגל היוצא המרכז ר׳ נד ונקודת מרכז גלגל המזלות הפרק
המשותף לשטחים ונרשום סביב נקודת נ׳ והיא התכלית הצפונית מהגלגל היוצא המרכז
וסביב נקודה ד׳ והיא התכלית הדרומית ממנו בשטח הנושא שני עגולי׳ וחט״כ מתם שוים
לשני העגולים אשר ילכו בקטבי גלגלי ההקפות ויהיו עליהם שני שטחי גלגלי ההקפות בזו חנה
ויהיו מדומים בשעור שתי הזוויות אשר אצל שתי נקודות נ״ד ומהמבואר שהן שוות ונשים בין
נקודה ה׳ אשר היא מרכז גלגל המזלות ובין שני המרחקים הרחוקים והקרובים משני גלגלי
ההקפות · אולם בינה ובין שני המרחקים הרחוקים שני קוי ה״ח וה״ל · ואולם בינה ובין שני
המרחקים הקרובים בשני קוי ה״כ וה״מ · ומהמבואר ששתי נקודות כ״מ יפלו על שני המהלכים
האמצעיים אצל רצת הגלילה · ושתי נקודות ח״ל יפלו על שני המהלכים הקבועיים · ואולם
בכוכב מאדים הנה הוא בעבור שיהיה המתחבר בין המהלכים אשר יהיו לגלגל ההקפה

במרחק הרחוק מיוצא המרכז ובין המהלכים אשר יהיו לו במרחק הקרוב ממנו מבואר לאות
אחד · וזה שהוא מצאנו זה הכוכב ירחק מגלגל המטלות בשעה נכח הגלגל ר״ל במרחקו הקרוב
מגלגל ההקפה · אולם כשיהיה מרכז גלגל ההקפה במרחק הרחוק מהיוצא הנה ד׳ חלקים ושליש
בקירוב · ואולם כשיהיה במרחק הקרוב ממנו ז׳ חלקים כדרוש בקירוב עד שזוית אה״ב תהיה
ד׳ חלקים ושליש בחלקים אשר בהם ד׳ זויות נצבות ש״ס חלק והיה זוית בה״ם בכמו החלקים ז׳
חלקים · אבל המותר בין שתי הזויות האלו הוא המותר בין שתי זוית אה״ב דה״ם והמותר
בין שתי הזויות האלו ידוע ויחס אחת מהן לאחרת ידוע הנה יתחייב לזה שתהיה כל אחת מהן
ידועה · ואולם בשני כוכבי שבתי וצדק הנה המותר ביניהם מעט לקירוב שני מרכזי ה[illegible]
המשותפים השוות ממרכז גלגל המטלות · אולם בכוכב מאדים הנה למרחק מה שבין [illegible]
מרכז המשוה והמרכז גלגל המטלות היה המותר בין שתי אלו הזויות הרבה · וזה שיחס אחת
מהן לאחרת כיחס חמשה חלקים לשלשה · ויצא בחשבון הנה שזוית נה״ב במאדים נ׳ חלקים
ושליש בקירוב בחלקים אשר בהם ד׳ זויות נצבות ש״ס חלק וזוית דה״ם ו׳ חלקים ויחוייב שתהיה
כל אחת משתי זויות אה״נ ובה״ד השוות ידועה והיה כל אחת מהן לפי מה שיצא בחשבון
חלק אחד בקירוב ולפי שכל אחת משתי זויות נה״ב דה״ם ידועה וכל אחד משני מרחקי נב
דה ידוע וכל אחד משני קוי נה הם ידוע והוא חצי קוטר גלגל ההקפה תהיה כל אחת משתי
זויות בח״ט נד״ם השוות ידועה הנה שיית גלגל היוצא המרכז ושיית גלגל ההקפה גם כן
ידועות · ואולם בשני כוכבי שבתי וצדק הנה בעבור שיהיה המותר בין שתי זויות
נה״ב ודה״ם בהם מעט מאשר ישער בהוצאת זה הדרך אחרת · והוא שהוא ידוע בכל אחד
מהם יחס הזויות אשר אצל מרכז גלגל המטלות אשר לשעות מיתר לקשתות השוות מגלגל
ההקפה המתבדלות אצל המרחק הרחוק ממנו אל הזויות המתבדלות אצל המרחק הקרוב ממנו
ר״ל יחס זוית נה״ח אל זוית נה״ב ומצאנו אותו · אולם בשבתי
יחס י״ח אל כ״ג בקירוב · ואולם בצדק יחס כ״ט אל ל״ג
ומקובץ שתי הזויות האלו ידוע ר״ל זוית כה״ח חלקי
שהיה מותר מה שבין שתי זוית אה״ב אה״ח
הידועות הנה יתחייב שתהיה כל אחת משתי
זויות נה״ח נה״ב ידועה ויתחייב לזה שתהיה זוית אה״נ
והיא שיית גלגל היוצא המרכז ידועה ויצא לנו זאת הזוית ·



אולם לשבתי ב׳ חלקים וחצי בקירוב · ואולם בצדק חלק א׳ וחצי בקירוב · ואולם זוית כנ״ב
אשר היא שיית גלגל ההקפה הנה היא תהיה ידועה בכל אחד משני הכוכבים מפני שעור
זוית נ״כ כפי מה שידענו בכוכב מאדים · והיה אולם בשבתי ד׳ חלקים וחצי בקירוב ·
ואולם בצדק ב׳ חלקים וחצי בקירוב וזה מה שרצינו לבאר ··

ואולם שעורי השיות החלקיות לגלגל ההקפה ר״ל מרחק חלק מחלקיו מן
מגלגל המטלות בנטיותיו הקודמות ר״ל כשיהיה מרכז גלגל ההקפה ··



נה״ב

כנ״ב

מאד

ואולם בלג הכוכבים האלה העליונים הנה בהקבלת הכפושה והדרומית מה גלגלי היוצאים
המרכזים · ואולם בנוגה וכוכב הנה בשני העגולים · הנה הוא אפשר להוציאם בנוגה
וכוכב על זה התאר · שיהיה בשטח הנכב על שטח גלגל המזלות על זוי'
זויות נכבות · ואולם החתוך המשותף בינו ובין שטח גלגל המזלות הנה קו אבג
ואולם הקטר המשותף בינו ובין גלגל ההקפה הנה קו דבה ויהיה מרכז גלגל המזלות
נקודה א ומרכז גלגל ההקפה נקודה ב ויהיה קו אב מרחק שני גלגלי הקפת
שני הכוכבים בלג בשטח היותר גדולה והוא מרחקו בשאריך בעבר
באמצעי מהיוצא המרכז ונרשום סביב נקודה ב גלגל הקפה דזהח
ונניח קוטר זבח נכב על זוית נכבות על קו דה ונניח משטח גלגל ההקפה
נכב גם כן על זוית נכבות על בשטח המאוחר לנושא עד שיהיו
כל הקוים המוצאים על זוית נכבות על קו דה בשטח
גלגל ההקפה נכחיי לשטח גלגל
המזלות [redacted] ולא קו זח לבדו
שהוא יהיה בשטח גלגל המזלות ותהיה קשת הט מגלגל ההקפה ידועה
ויהיה החלק אשר נבלה לדעת נטייתו נקודה ט ונוציא מנקודה ט עמוד על
שטח גלגל המזלות והוא קו טל ונניח שני נקודות טל במרכז גלגל המזלות בשני קוי
אמ אט ובעבור שהיתה זוית אבה היא בפליה נטיית גלגל ההקפה
ידועה ויחס מרחק אב אל חצי קוטר בה ידוע שיעור זוית טלמ ונוציא על קו
בה עמוד טכ ועל שטח גלגל המזלות עמוד כל ונניח שני קוי טב למ · ויתבאר
בקרוב שתמונת [redacted] למטכ בשלש הארבע צלעות נכחית הצלעות נכבת
הזויות · כי עם מחבר שוית הבט ידועה וקו בט ידוע וזוית בכט נכבת יהיה כל
אחד משני צלעי כט בכ ידוע הנה צלע למ גם כן ידוע ולפי שזוית כבל
ידועה וזוית ל נכבת וצלע בכ ידוע יהיה צלע כל ידוע הנה צלע טמ השוה לו ידוע
וכן יהיה גם כן צלע כל ידוע ישאר קו אל ידוע וצלע למ ידוע וזוית אלמ נכבת הנה
אמ [redacted] ידוע וזוית מאל ידועה ולפי שקו טמ כבר התבאר שהוא ידוע שזוית
אמט נכבת יהיה קו אט ידוע וזוית טאמ ידועה והיא מרחק נקודה ט משטח גלגל
המזלות וזוית מאל הידועה היא זוית התוספת או החסרון בשטח בארך
וכמו שהתבאר מה שיתחלף מהיתרון מפני התוספת או החסרון באורך נכלוס כאן
זאת הצורה על שני גלגלי ההקפה בה בלתי שוה · הנה מפני שמרחק אב ידוע
באשר בן חצי קטר בט ידוע וזוית אבט מוגבלת זוית באט ידועה והיא זוית
המורכב אשר יתוסף או יחוסר על שיהיה גלגל ההקפה בשטח גלגל המזלות וזוית
באמ מן התמונה הקודמת היא זוית המורכב באמת · ומצא החלוק בין שתי הזוית
הגלגל בנוגה כמו ב דקים · ובכוכב כמו שלשה דקים ומשל

ידועה

וכרי סיבתו

וקולס

ואולם בכוכבים השלשה העליונים לכוכב נגה וכוכב ומאדים הנה לפי
שהיו נטיות גלגלי הקפותם מתערבות עם נטיות גלגליהם היוצאי
המרכזים הנה הוא הוכח אשר ראינו התנועה מפרטיות בהם על זה הדרך
שיתבאר כפי מה שנראה בתמונה נ״ס כי בהדרך המשותף בין השטח הנוטה ושטח גלגל
המזלות הוא א״ב והקוטר המשותף בינו ובין גלגלו היוצא המרכז הוא א״ג וקוטר
המשותף בינו ובין שטח גלגל ההקפה הוא ד״ב ויהיה מרכז גלגל המזלות נקודת
א׳ ומרכז גלגל ההקפה נקודת ג׳ ונרשום סביב נקודת ג׳ גלגל הקפה דגח״ט על
שיהיה קוטר ג״ח הגדול לפי יצאו על זויות נכבות על ק״ו ד״ח בשטח גלגלו היוצא
ויהיו נכחי לשטח גלגל המזלות ונניח ה״ט מגלגל ההקפה נוטה ונוציא מנקודת
ט׳ על קו ג״ו עמוד ט״ס ומנקודת נקודות ט׳ כ׳ נ״ס כן על שטח גלגל
המזלות שני עמודי כ״ב ט״ל ונגיע קוי כ״ל א״ל א״ח
והגיע כותבת השקיפה זוית נטיית גלגל
ההקפה וזוית נטיית הגלגל היוצא המרכז
ידועה והיה יחס מרכז מרחק
גלגל ההקפה מחצי קוטרו כ״ל
יחס קו א״ל מקו ג״ל ידוע איך נמצא
מספר התוספת או החסרון ...
באורך והוא אשר הכלול עליו זוית
גא״ל והמהלך ברוחב והוא אשר הכלול עליו זוית טא״ל ונוציא
נ״ס על קו א״ח מנקודת כ׳ עמוד כ״ח ונגיע קוי נ״ט א״כ הנה מפני שזוית ט״ג
נתונה וזוית ט״ס נכבת ולכן נ״ט ידוע יהיה כל אחד משני צלעי ט״כ כ״ג ידוע
ולפי שזוית כ״ג ידועה והיא זוית נטיית גלגל ההקפה וזוית כ״ג נכבת ולכן נ״ב ידוע
יהיה כל אחד משני צלעי כ״מ מ״ג ידוע ולפי שמרכז גלגל ההקפה נשוא בנטיות
הגדולות לגלגלי הקפות אלו הכוכבים השלשה באחד משתי הקצוות הצפונית או
הדרומית ומרחק כל אחד משתי הקצוות האלו מהמרחק הרחוק והקרוב מאלו
הגלגלים היוצאי המרכזים ידוע יהיה קו א״ג ידוע ויתאמר לחשבון ידוע והוא מה שכבר
התבאר שהוא ידוע וזוית א״ג נכבת יהיה קו א״ס ידוע וזוית כא״מ ידועה וזוית נ״ב
והיא נטיית הגלגל היוצא המרכז ידועה בעל זוית נ״ב ידועה וזוית א״כ נכבת
ולכן א״כ ידוע הנה צלע כ״ב ידוע וכן צלע ב״מ נ״ס כן ידוע וצלע כ״ל ידוע לפי שהוא
שוה לצלע כ״ט הידוע לפי שמרובע כ״ט ל״ב נכב השווה נכחי הצלעות וזוית אב״ל נכבת
נכבת יהיה קו א״ל ידוע והיה זוית בא״ל ידועה והיא הזוית אשר הכלול על התוספת
או החסרון באורך ומפני שקו א״ל ידוע וקו ל״ט ידוע לפי שהוא שוה לצלע כ״ב אשר
כבר התבאר שהוא ידוע וזוית א״ל ט נכבת יהיה קו א״ט ידוע וזוית טא״ל ידועה והיא

הרוחב

ידועה

ובגוב

הרוחב

הזוית אשר תבטל על המהלך ברוחב · ונמצא המותר אשר בין זוית באל ובין זוית הת
התוספת או החסרון לקשת הט מגלגל ההקפה · אולם בשבתי וצדק כמו דין אחד על
הקירוב ואולם במאדים הוא כלבי מרגש כלל ומה כלל ·
ואולם המהלכים ברוחב מפני שגלגלי [ההקפה] נוטה וכוכב אשר יגיע ומן
ומרכז גלגל ההקפה במרחק הרחוק והקרוב מהיוצא המרכז כפי מה
שנזכר · הנה זה הוצא העשרים הפרטיים שאלו השלושה כפי זה התאר ·
שיהיה קו אבג הקו המשותף לשטח גלגל המזלות ולשטח גלגל ההקפה ונביא
נקודת א מרכז גלגל המזלות ונביא גלגל ההקפה שגלגל נטה סביב מרכז ב
ויהיה שטח נוטה משטח גלגל המזלות ונניח לקשת ההקפה במשאת מרכזו על שטח
גלגל המזלות על קו אבג ונוציא קו אה ממשש לגלגל נטה על נקודת ה וקו אזד יחתכנו
איך שיפול על שתי נקודות זד ונוציא מנקודות דהז עמודים אם על שטח גלגל
המזלות עמודי דמ הכ זם ונחס על קו אבג עמודי דט הכ זל ונגיע קוי מט כנ מל
וכן נגיע גם כן קוי אנ אם אמ הנה קו אמ קו אחד ישר לפי שנקודות אמ על
הקו המשותף לשטח גלגל המזלות ולשטח הנכנס עליו על זוית שבצורת הולך בקו
אזד בכה מה מבואר בצורת הנטיה שאשר יבטלו על התוספת או החסרון ולשטח
הכוכבים האלו · אולם באורך הנה זוית שאמ וזוית כאנ · ואולם ברוחב הנה זוית
דאמ וזוית האנ · ויתבאר בקרוב שזוית האנ והיא זוית המהלך
ברוחב אשר אצל נקודת המשוש גדולה מכל הזוית הבנות על לב כל זוית
דאמ ובנות גלגב · ושזוית טאנ גדולה מהבנות על לב גם כן כל מזוית טאמ ובנות
גלגב · וזה שיחס קו כה אל קו הא גדול
מיחס כל אחד מקוי טד זל אל
כל אחד מקוי דא זא ויחס קו
נה אל קו כה שיחס כל אחד
משני קוי מד מז אל כל אחד
משני קוי טד זל וזה שמשולשי מדט
נהכ מזל מתדמים לפי שזויותיהם
שוות הנה אם כן יחס קו הנ אל קו הא
גדול מיחס כל אחד משני קוי מד מז אל כל אחד משני קוי אד אז וכל אחת מהזוית
אשר אצל נקודות מנס נצבת הנה זוית האנ גדולה מזוית דאמ · וכן נבאר גם כן
שהיא גדולה מאשר הזוית כולן הבנות על לב זוית דאמ · ואולם שזוית כאנ
והיא זוית התוספת או החסרון באורך תהיה יותר גדולה · הזוית גם כן לבנות
על לב וזה מבואר · וכן יתבאר גם כן שיחס יותר מבג שיהיה מבתוספת או החסרון
החסרון באורך כל זוית התאב אל המהלך היותר גדול ברוחב כל זוית גאנ

שיהיה היותר גדול שיהיה

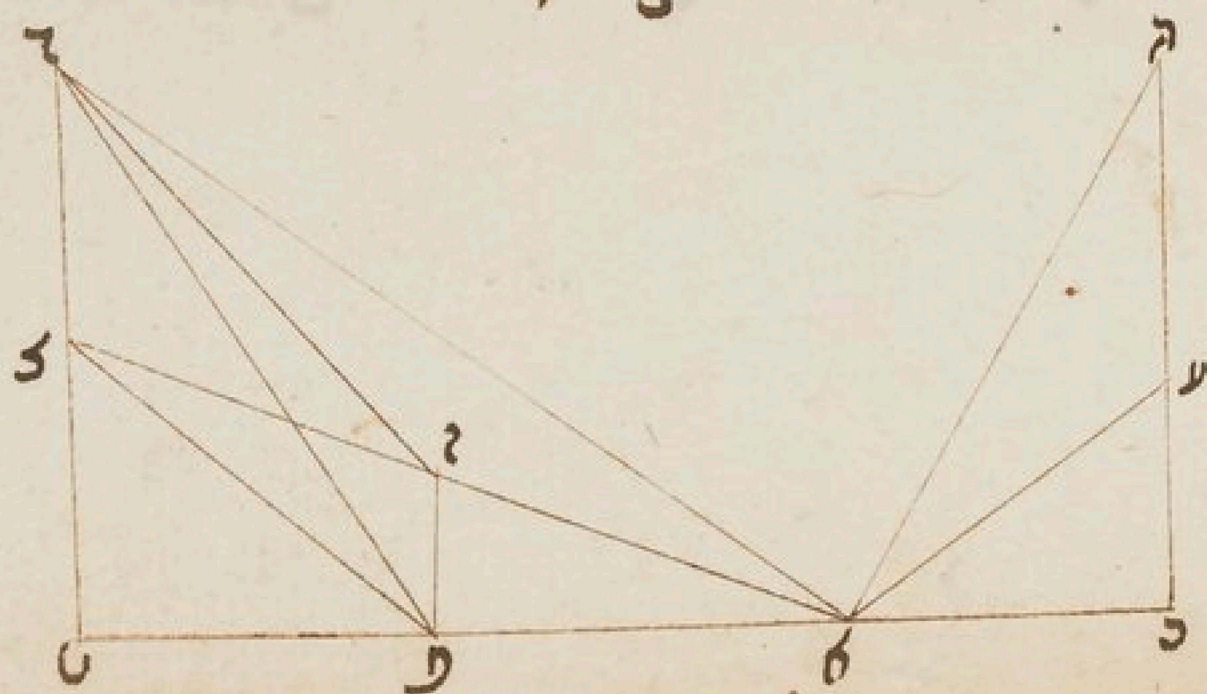
הוא על הקירוב כמו היחס אשר יהיה לחלקי נלנל הקוטב כולם בהוספות או החסרון נות
באורך בכלל חלק מגלגלי [מהם] המהלכים ברוחב כל יחס זוית דאט ובנות נל לב
לזוית דאמ ובנות נל לב . וזה שיחס קו כה אל קו הנ כיחס כל אחד משני קוי
סד לנ והבני נל להם אל כל אחד משני קוי דמ זמ והבני נל להם אבל היחס אשר
בין אלו הקוים הוא על הקירוב היחס אשר בין התוספות בשעות מיתר להם בשיעור
לבה יחס זוית באג אל זוית בהנ הוא על הקירוב יחס זוית דאט ובנות נל לב אל
זוית דאמ ובנות נל לב .. ואולם אומרו שהמותרות
אשר יהיו לתוספות והחסרונות באורך מהם אלו השיוה כאומר
מותר זוית באב ובת נלב על זוית נאב ובת נלב הגדול מהם המותר אשר
יפלו אצלו המהלכים הנחלים שיהיו אצל נקודת א כלומר מותר זוית באב על זוית
נאב הנה הוא אינו מחויב מכלל מה שנתבאר בו לפי שלא יתחייב זה אם לא שתהיה
זוית האס קטנה מחצי נצבת ואולם כשתהיה הנה היא גדולה . הנה יש ביאור זה
השנין כפי זה הספר . וזה שהוא זכר שאלו המותרות יתבאר עליהם
הזוית אשר יהיו מיתר היתרון בין קוי טד וכב ולנ ובין קוי טמ וכנ ולמ .
ולמה שהיה יחס כל אחד מאלו הקוים אל אשר יתאחר הוא יחס אחד בשעור השני
יתחייב מזה שיהיה יחס היתרון בין שני קוי הכ גנ אל קו הח גדול מיחס היתרון בין
כל שני קוים מאלו הקוים הבל נל אלו אל הקוים הבני נל לקו אח . ולא יחויב
מזה על המנוח שתהיה הגדולה שבזויות היא הזוית אשר יהיה מיתרה אותו היתרון
שיחסו אל קו אח יותר גדול היחסים אם לא כשתהיה זוית אהב בלתי קטנה מזוית
אדס ובת נלב כך ואולם אבל היא הקטנה שבזויות הבנות נל לב . אבל הוא
יחויב זה בפרטות כשתהיה צלע אב גדול מצלע בה הנה יתחייב מזה ומפני
שזוית ב נצבת שתהיה זוית באב קטנה מחצי נצבת הנה שאר הזויות הבנות נל
לב כלומר זוית דאט ובנות נלב קטנות הרבה מחצי נצבת הנה מזה לבד יחויב
שיהיה מותר הזוית הגדולה מאלו הזויות כלומר מותר זוית האב על זוית נאב יותר
גדול במותרות הבני נל לו . הנה יש שנית כדי שיתבאר זה בשטח שני
משולשי אבה אדט מהמשוש ונעלמים משותפים בנקודת א מפני כבול
הצורה ונוסיף קו שב כמו קו כב וקו כט כמו קו טמ ונניח שמ וכא הנה ראוי
שנבאר שזוית באע גדולה מזוית דאב ובנות נלב הנה מן המבואר שזוית שאם
קטנה מזוית כדמ ומאשר הבנות נל לב והיה זוית כדפ כמו זוית שאמ ונניח
כפ הנה משולש כהפ דומה במשולש טדפ הנה יחס צלע כה אל צלע הפ כיחס
צלע טד אל צלע דפ אבל יחס כה אל שנ כיחס טד אל כד הנה יחס שה אל הפ כיחס
כד אל דפ ושתי זויות ג וד שוות הנה שני משולשי שאם ודכפ מתדמים הנה זוית
דפכ כמו זוית שאה כאם קרובה זוית הזב קטנה מחצי נצבת והיה זוית אשה קטנה

ואולם בכותב הנה היא קטנה מחצי נצבת .

ואולם

ל' הנקודות

ד הנה

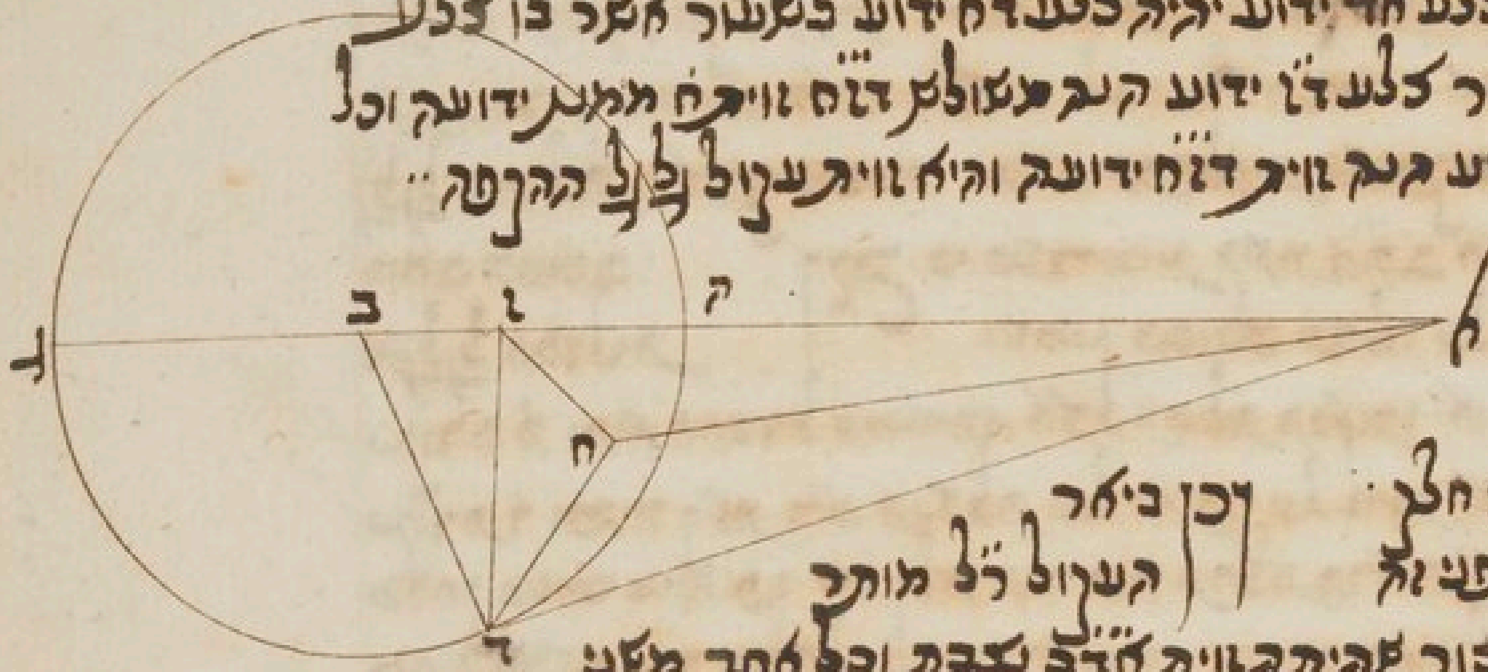


מסבבת וחצי הנה זוית דצ"פ השוה לב"נ קטנה מסבבת וחצי וזוית דא"ט קטנה מחצי
סבבת לפי שהיא קטנה מזוית בא"ס הנה מקובץ שתי זויות דצ"פ דא"ט קטן משתי זויות
סבובות הנה יהיה מקובץ שתי זויות דו"פ דצ"פ שוה לשתי
סבובות הנה יהיה הקו הנמשך במשולש דצ"פ יעבור בס"ט
בנקודה ז הנה יהיה מקום בהתחלת דצ"ט בשל בהלוך הא"ח כבע
והנה זוית דו"צ שוה לזוית דפ"צ הנה זוית דפ"צ השוה לזוית עא"ח גדולה מזוית
דא"צ · וכן יחויב הפך זה כשיהיה כל אחת מזויות בא"ס ודא"ט ובנות נצ"ן גדולה
מחצי סבבת · וכן הזויות הנחוסרות מהן כלומר זוית אח"ב מהתחלת הפ' שוע
ובנות נ"לב הנה יפסיב מוע שהיה זוית הא"ע והיא אשר יהיה מידה המותר אשר
יחסו לן הם יותר גדול היחסים קטנה מזוית דא"צ · ואולם בכותב הנה זוית קז"ב
והיא היותר גדולה שבזויות החלוף קטנה מחצי סבבת הנה יחויב ממנו שיהיה
יותר גדול היתרון אבל נקודה ב כלומר מותר זוית הח"ב על זוית חנ"פ ·
ואולם בבנין הנה כל אחת מזויות הא"ב ונח"ט הנה גדולה מחצי סבבת
הנה זוית דא"צ תהיה גדולה מזוית הח"ע וזה משל

ולמה

שהתבאר לך אלו הדברים לנח בביאור אשר
זוית שיעור שני גלגלי הקפה שני הכוכבים האלו
וזה שהוא כבר מבט במבט שבכל אחד משני הכוכבים
האלו כשיהיה ביותר גדול מרחק מהשמש הנה הוא יהיה
יותר נוטה אל הצפון או אל הדרום מהמרחק ההפכיי לו בשיעור הקטני על השמש
האמצעי · וזה שכוכב נגה ישוה זה ההפכיות ברוחב בתחות מה חלקים
במרחק הרחוק מהיותו המרכז · ויותר מזה חלקים במרחק הקרוב במה שלא יורגש
כן · ואולם כוכב הנה הוא יתחלף בזה כמו חצי חלק לפי שהוא ישוה זה ההפכיות
ברחב · אולם במרחק הרחוק בתחות מה חלקים בחלק חלק · ואולם במרחק
הקרוב ביותר מה חלקי בחלק חלק ותהיה לזה כל אחת משתי הזויות אשר
יגבילם עיגול גלגל ההקפה משני צדי שטח גלגל בואם במרכז ישוה מותר על השמש
האמצעי כמו שני חלקים וחצי מהעיגול הסבב על שטח גלגל הנטלות על זויות נצבות וגוליא
מואת הזוית שיעור זוית עגול גלגל ההקפה על זה התאר · ונניח הפרק
המשותף לגלגל הנטלות ולשטח אשר בו גלגל ההקפה קו אב"ג ונשים סביב
נקודה ב גלגל הקפה וד"ה נעגל משטח גלגל הנטלות ויהיה שוקן על קו אב"ג ונוציא
מנקודה א והיא מרכז גלגל הנטלות קו ימשש גלגל ההקפה על נקודה ד והוא קו אד ונוציא
מנקודה ד יוס על קו נב עמוד ד"ג ואם על שטח גלגל הנטלות עמוד ד"ח ונגיע קוי בד זח
אח והנה זוית דא"ח שיעור חצי המרחק ברוחב בכל אחד משני הכוכבים על השמש
האמצעי וזה כמו שני חלקים וחצי ונניח כן א"ב אשר הוא מרחק מרכז גלגל ההקפה מן

ממרכז גלגל הקטלות המרחק האמצעי בין מרחקו היותר גדול והיותר קטן והוא ששים ··
הנה מפני שכל אחד משני צלעי אב ובד ידוע וזוית אדב נצבת יהיה צלע אד ידוע
ולפי שיחס גן אל אב ידוע כיחס גן זד אל דב ידוע יהיה לנו גן זד ידוע בשעור אשר בו
כל אחת מצלעות משולש אבד ידוע ויהיה גן וב ידוע וישאר גן אז ידוע · ומפני שזוית
דאח מונחת וזוית אחד נצבת וצלע אד ידוע יהיה צלע דח ידוע בשעור אשר בו צלע
אד ידוע וכבר היה בזה השעור צלע דז ידוע הנה משולש דזח זוית ח ממנו ידועה וכל
אחד משני צלעי זד דח ממנו ידוע הנה זוית דזח ידועה והיא זוית שנויל גלגל ההקפה ··



ונמצא שעור זאת הזוית אולם
כשנניח נ חלקים וחצי
ואולם כשהוא ג חלקים נחלקי
אשר כשם הזוית הנצבת צ חלקי
גם כן שעור המותר אשר יהיה מפני זה

וכן ביאר
העגול רל מותר

זוית באחד של זוית זאח וזה שבעבור שזוית בזוית אדב נצבת וכל אחד משני
צלעי אב ובד ידוע תהיה זוית אאב ידוע והיא גדול התוספת או החסרון באורך · ומפני
שזוית דאח ידועה וזוית דחא נצבת וצלע אד ידוע יהיה כל אחד משני צלעי דח חא ידוע
בשעור אשר בו צלע אד ידוע ומפני שצלע אג כבר התבאר שהוא ידוע יהיה משולש אחג
כל אחד משני צלעי אח חג ממנו ידוע וזוית אחג ממנו נצבת תהיה לנו זוית גאח ידועה
הנה המותר בינה ובין זוית דאח ידוע · ונמצא שעור זה המותר אשר התחבר בזוית
זאח מזוית דאח · אם כשנניח די אחד · ואם כשהוא ן דקים ושלשים בשעור זה ··

עוד שהוא אחר זה רצה להודיע כי כשהונחה זוית דזח והיא זוית שנויל גלגל ההקפה
השעורים אשר מצאנו · אם כשנניח נ חלקים וחצי · ואם כשהוא ג חלקים כמו שאמרנו
הנה יהיו שיעורי ההסרה ברוחב במרחק הרחוק והקרוב מה שיצא במרכז רל במאמר
שעור זוית דאח נאותים לשעורים אשר מצא אותם במבט · וביאר זה כפי מה
שנודע של שמרחק מרכז גלגל ההקפה והוא קו אב נחלק מרחקו או קטן שבם · ונמצא שעור
זוית דאח · אולם בגדול מרחק גלגל ההקפה כשנניח ב חלקים וכג דקים · ואם בקטן מרחקו
ב חלקים ולג דקים · ואמנם שיעור חלוף זה העגול כפי גדול המרחק וקטנו למה
שהוא כפי המרחק האמצעי כמו ן דקים לבד והמחוה שאי אפשר שיושג במבט ·
ונמצא כשהוא אולם כשיהיה מרכז גלגל ההקפה בגדול מרחקו ב חלקים וי"ג דקים ·
ואולם כשיהיה בקטן מרחקו ב חלקים ומו דקים · כי כבר נתחלף אם כן זה העגול
כפי גדול המרחק וקטנו ממה שהוא כפי המרחק האמצעי כמו רובע חלק אחד
כפי מה שמצא במבט ··

בהדאריוה

הכוכבים החמשה והשלמתם ·
מה שקדם להודיע ענייני הכוכבים

ובשהתבאר בן
החמשה

ברוחב ביה אחשר לו אחר זה הוצאת שיעורי מרחקיהם מהשמש בראותם ובהסתרם
ואלו המרחקים גם הקשתות מגלגל המזלות אשר יהיו בין שני מקומות השמש והכוכב הם
הקשתות אבל תחלת הראותם או תחלת הסתרם. ויתחייב בהכרח שיהיו אלו המרחקים
מתחלפים בכוכבים החמשה מפני התחלפותם בגודל וקטנות לפי שהאור גדול מהם
יתחייב שיראה מעט יותר קטנה והאור קטן מהם יותר גדול ויתחייב גם כן שיתחלף
קשת המרחק בכוכב האחד בעצמו לענינים רבים. אחד מהם התחלפות נטיית חלקי
גלגל המזלות באופק המונח. והשני התחלפות האופקים בנטיה. והשלישי התחלפות
רוחב הכוכב. ויהיה כי ... קשת אב חצי אופק וקשת אגד חצי
מגלגל המזלות. ושמש הכוכב תחלה על נקודת ג מגלגל המזלות כלו הוא על
נקודה ג והיא ההבדל המשותף אבל תחלת הראותו או תחלת הסתרו ושמש השמש על
נקודת ד והיה קשת דב הנכללת על האופק על זוית נכבות היא על קשת אשר בשעור
מרחק השמש מהאופק שוה ליה הנה הוא תחלת הראות הכוכב או תחלת הסתרו. הנה
יותר
מפני שקשת בד תתחלף לפי התחלפות הכוכב בגודל וקטנות יתחייב גם כן ואם היו שאר
הדברים שוים על ענין אחד שתהיה קשת גד תתחלף גם כן בכוכבים המתחלפים שאחרים
בגודל וקטנות. וכן תתחלף גם כן בכוכב האחד בעינו כפי חלקי גלגל המזלות. ואם היו שאר
הדברים נשארים על ענין אחד מפני שזוית בגד תתחלף כפי חלקי גלגל המזלות. קדב
וכפי התחלפות זאת הזוית תתחלף קשת גד ויהיה כל מה שגדלה זאת הזוית קטנה זאת
הקשת וכל מה שקטנה גדלה זאת הקשת. וכן גם כן תתחלף בחלק האחד מגלגל
המזלות כפי התחלפות נטיית האופקים. ויתחייב מזה התחלפות קשת גד
גם כן. הנה אם היה לכוכב רוחב היה הכוכב על נקודת ח ורחבו
הכ
קשת כח הנה הוא יתחייב. ואם היה הרוחב אחד שתתחלף קשת גח
כפי התחלפות זוית חגכ וכבר התבאר שקשת גד תתחלף
בהתחלפותה גם כן. ויתחייב מזה שתהיה קשת דב והוא מרחק
מה שבין שני מקומות הכוכב והשמש תתחלף. ואם היה רוחב הכוכב



בחלק האחד ובאופק האחד מתחלף הנה יתחייב מזה גם כן שיהיה מרחק מקומו האמתי
מהשמש יתחלף וזה שהוא ואם שנשאר שתהיה זוית ג אחת הנה הוא יתחייב מהתחלפות
קשת חכ אשר היא הרוחב שתתחלף גם כן קשת גכ ויתחייב שתהיה קשת דכ גם כן
מתחלפת. הנה כבר התבאר שקשת מרחק מקום הכוכב והשמש בתחלת הראותו
או הסתרו בו יתחלף בחלקי גלגל המזלות וכפי התחלפות נטיות האופקים. וכפי התחלפות
התחלפות רוחב הכוכב. ולא יודע זה כל שעור מרחקו מהשמש בכל חלקי גלגל המזלות
ובאופקים אם לא בשיודע שעור קשת בד הכללית. ואי אפשר שיודע שעור קשת גד אם
לא בשיודע כמו כן שעור המרחק לכוכב מהשמש בתחלת הראותו או בתחלת הסתרו
באופק מונח בחלק מונח מחלקי גלגל המזלות איזה אופק שיהיה ואי זה חלק שיהיה. אבל הא

הואיחר

ברשיות

המשובח בזה שיהיה זה החלק מגלגל המזלות בתחלת מול מרטין מפני שהאויר יהיה אז זך
דקיק · וזכר שהוא מצא במבטי הכשדיים והם המבטים אשר היו באנשים אשר ישבו
באדרין רבות מן ל׳ שאסר שכוכב שבתי כשיהיה בתחלת מרטין הנה הוא יעלה
בבקריים כל כשיהיה יוצא מההסתרות ומרחק מקומו האמתי מהשמש יד חלק · ואולם
כוכב צדק הנה יעלה בבקריים על זה הדמיון ומרחקו מהשמש יב חלק ושלשה
רביעי חלק · ואולם מאדים הנה הוא יעלה על זה הדמיון ומרחקו מהשמש יד חלק וחצי ·
ואולם נגה הנה הוא יעלה בערב ר״ל כשיהיה על זה הדמיון יוצא מן ההסתרות ומרחק
מקומו מהשמש ה׳ חלקים ושני דקים · ואולם כוכב הנה הוא יעלה בערב על זה הדמיון
גם כן ומרחק מקומו מהשמש יא חלק ושני שלישי חלק ·
וכשהקדים זה הנה השיב התמונה הקודמת ותהיה נקודה ה׳ הנקודה אשר תעלה או
תשקע עם הכוכב כשיהיה מקומו האמתי בתחלת מרטין ולמה שיהיה מרחק מה שבין מקום
כל אחד מאלו הכוכבים החמשה ומקום השמש האמתי ידוע במבט והוא קשת הד אם היה
בשטח גלגל המזלות · או קשת דכ אם היה רחבו צפוני · או קשת לד אם היה רחבו דרומי ·
והיה מקום הכוכב האמתי מגלגל המזלות נקודה ט׳ והוא התחלת מרטין יהיה לנו מקום
השמש ידוע ויהיה לנו מרחק הכוכב מהמרחק הרחוק מן גלגל הקרקע ידוע ויהיה לנו
רחבו מגלגל המזלות ידוע והוא קשת הכ או קשת טל וזוית טכל וזוית בכד תהיה על
הקירוב כמו הזוית אשר תהיה למקום הכוכב כל אחת משתי נקודות כל הנה תהיה לנו
זוית בהד ידועה בזה האופן אשר היה בו המבט וזוית בכה נצבת · ואולם אם לא יהיה
לכוכב רוחב ויהיה מקומו האמתי מגלגל המזלות נקודה ה׳ הנה משולש בדה משלשת
עגולים גדולים הנה יחס מיתר זוית ב׳ המונח הידועה לפי שהיא נצבת אל מיתר זוית ה׳
המונח הידועה באופן אשר היה בו המבט כיחס מיתר צלע הד הידוע אל מיתר צלע בד
וקשת בד קטע מרובע עגול הנה תהיה לנו קשת בד ידועה ··
ואולם אם היה לכוכב רוחב מגלגל המזלות צפוני היה או דרומי
הנה הוא ידוע שעור קשת כה על זה התאר ··
שנניח תחלה שמרחבו צפוני והוא קשת כח ואם היה הכוכב
יעלה או ישקע אצל תחלת הראותו או הסתרו אצל
נקודה ה׳ מהאפק ומקומו האמתי מגלגל המזלות והוא תחלת
מרטין נקודה כ׳ הנה יהיה משולש חכה משלשת עגולים גדולים
הנה יחס מיתר זוית כ׳ המונח הידועה לפי שהיא נצבת אל מיתר זוית ה׳ המונח הידועה
גם כן כיחס מיתר צלע הח אל מיתר צלע חכ הידוע הנה יהיה לנו צלע חה ידוע ·
ומפני גם כן שמשולש חכה נצב הזוית יהיה יחס מיתר שלמות צלע הח השוה מיתר
לנצבת אשר הוא ידוע אל מיתר שלמות צלע הכ הידוע גם כן כיחס מיתר שלמות צלע
הכ הנשאר אל מיתר רובע העגול אשר הוא ידוע ויהיה לנו צלע כב ידוע וקשת כד

ידוע במעט והוא מרחק מה שבין שני מקומות הכוכב והשמש באמתיים תהיה קשת הד
ידועה ויוצא ממנה כפי מה שנדרש גם כן שעור קשת בד · וכן אם היה רחבו דרומי
כל קוה על נקודה ט ורחבו קשת טל ומרומו | האמתי נקודה ל הנה
יתבאר אותו בשוה שקשת לה ידועה וקשת הד ידועה ובאחר
וקשת הד ידועה · הנה התבאר לנו שעשור קשת בד הכללי גם
כשבבתי א חלק · וגם כדרך ו חלקים · וגם במאדים א חלק
וחצי בצירוב · וגם בנגה ה חלקים · וגם בכוכב י חלקים ··
וכבר יוכן בכוכב נגה לבדו מפני ששעור קשת דב בן חמות מרחבו היותר
גדול וזה שרחבו מגלגל המטות כאשר היה אורכו השוה באחד משני
העגולים מה גלגל היוצא המרכז ר״ל בתחלת מזל דגים או תחלת מזל בתולה ויהיה גם
במרחק הקרוב מגלגל הקפתו ו חלקים וכ דקים והוא גדול מרחבו והוא יותר מה
חלקים אשר הם שעור קשת דב שיהיה שולה בבקרים והוא מבאר מה מרחק הרחב
מגלגל הקפתו הנה יהיה מרומו האמתי אצל אשר המטות ממקום השמש כמו שיהיה
על מקיף החופף על נקודה ל מזלות המשוה ומרומו האמתי על נקודה ל מגלגל
המטות ויהיה רחבו והוא קשת מג גדול מקשת בד · וזה לא יוכן בכוכב זולתו מאלו
הכוכבים לפי ששעורי קשת בד בכל אחד מהנשארים יהיו יותר גדולים ממרחבו
היותר גדול גם ביאורו ·· **ובעבור** שהתבאר לנו גם
נגה וכוכב רבה להראות כאשר מצא מהם עולות בהראות
והסתרם שאות לנערבים המונחים להם · וזה שכבר נגה הזמן אשר משיעתו
הערבית על עליתו הבקרית · אולם כשיהיה בהתחלות דגים הנה יהיה כמו שני ימים
ואולם כשיהיה בתחלת בתולה הנה יהיה יו׳ ימים · ואולם בכוכב הנה כשיהיה
בתחלת עקרב הנה הראויות הערביים יעלימו ויבטלו | וכשיהיה בתחלת מזל
שור הנה הראויות יעלימו ויבטלו · וביאור זה יוכן על זה התאר · שנשים
המשוה הקודמת ונשים אורב המשוה שקיעה ערבית ויהיה כוכב נגה
בשקיעתו על נקודה ח ומרומו האמתי מגלגל המטות נקודה כ ויהיה בתחלת מזל
דגים והוא המקום שיהיה כוכב נגה בו במרחק הקרוב מגלגל הקפתו והיה בגדול מה
מרחבו בקפתו וזה ו חלקים וחצי חלק הנה תהיה קשת כח ידועה ווזית הכ תהיה ידועה
על הקירוב לפי שהיא קרובה מזוית אשר תהיה לנקודה כ המשוה כשיהיה על האפק
וזוית כ שכבר תהיה כפי מה שנדרש בארו בהמשוה הקודמת קשת גט ידועה
וכן יהיה גם כן מפני שכלל בד ידוע וזוית ב וה ידועות שכלל דב ידוע ושאר קשת
דב והוא מה שבין שני מקומות הכוכב והשמש באמתיים ידוע ויהיה מרחק מקום
הכוכב האמתי והוא נקודה כ מאמצע השמש והוא אמצע הכוכב ידוע ויהיה מה
מרחק הכוכב מהמרחק הקרוב מגלגל הקפתו ידוע :

מי מרחק גלגל הקפתו : והסבה
בקריאתו כך כי מתנועתו
תמשכהו השוה באורך ··
כאמצע

כנלו

יתמכו גבל
החגל והבטל

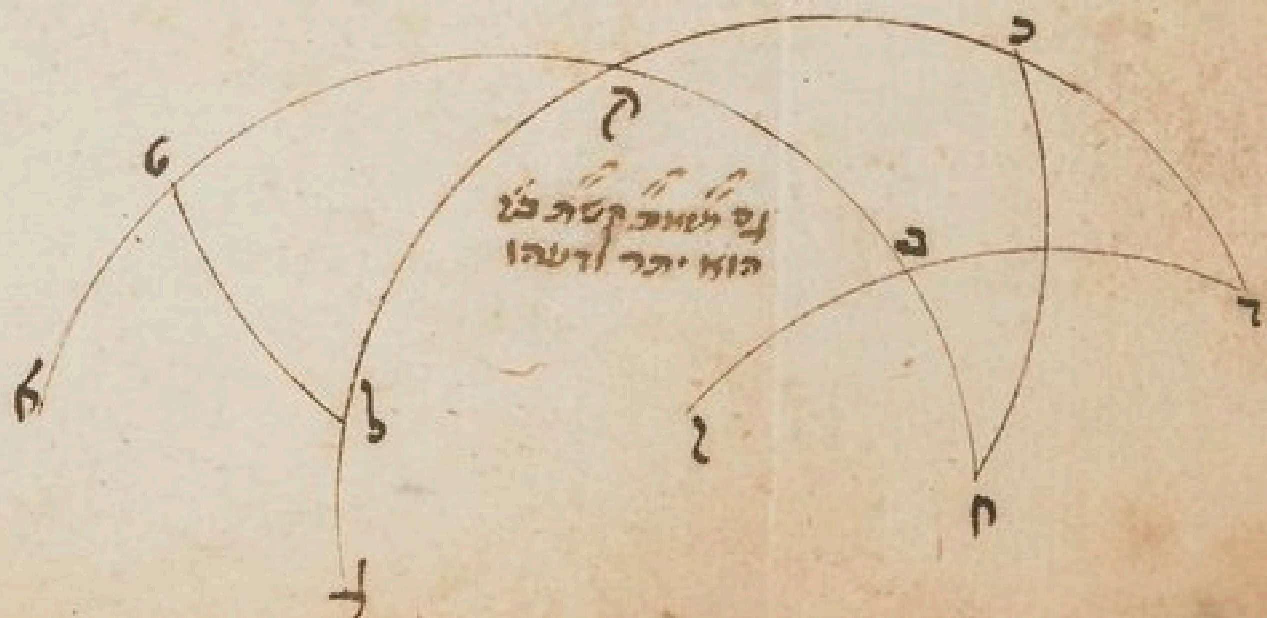
הבקריים

הנה לפי שהוא
מקומו

ומלוש

שהתבאר

ונוס



ובכמו זה ויצא

ובזה הדמיון הוציא נ"ס מרחקו ממנין בעליתו הבכרית. וידע מזה שעור הקשת
אשר יחתוך חוגה הכוכב מחלקי גלגל ההקפה בזמן אשר בין שקיעתו הערבית
ובין עליתו הבכרית ויצא לו שעור זאת הקשת חלק ורביע. והכוכב נגה יחתוך זה השעור ההקפה
מחלקי גלגל המזלות בכמו שני ימים. ובדמיון זה יתבאר שעור זה הזמן אשר בין
שני אלו הראויות כשיהיה בתחלת הבתולה אלא שרחב הכוכב יהיה אז דרומי ויהיה
שעורו קן חלקים וכ' דקים. והיה הכוכב בזאת התמונה על נקודה ט ממרכז האופק וה
ומקומו האמתי והוא התחלת הבתולה על נקודה ל מגלגל המזלות ורחבו קשת לט ויתבאר
בכמו מה שקדם מהמוסף שעור קשת דל והיא מרחק מה שבין שני מקומות הכוכב
והאמצע האמתיים בשקיעתו הערבית. וכן יודע נ"ס שערם בעליתו הבכרית
והוציא מזה בדמיון מה שקדם שעור קשת מגלגל ההקפה אשר יחתוך חוגה כוכב
נגה בזמן אשר בין שני אלו הראויות ויצא לו שעור אלו החלקים מגלגל ההקפה וחלקי
והכוכב יחתוך זה בכמו י"ן ימים ונשלם ביאורו

ואומר שכוכב כותב כשיהיה בתחלת עקרב הנה הראויות הערביים
יעלימו ויבטלו. וכשיהיה בתחלת השור הנה הראויות הבכריים
תחלה ויבטלו. כי גם זה יתבאר על זה התואר. שנציב התמונה הקודמת
ונבוין אל הראויות הערבי אשר יהיה בתחלת העקרב והוא בתכלית מה
מרחקו מהאמצע הנה כאשר יתבאר שזה הראות יעלם ויבטל היה זה יותר ראוי
בראויות אשר יהיה לו במרחקים אשר הם קטנים מזה המרחק. ולזה כוכב כמו
כותב כשיהיה בתחלת עקרב והוא בגדול מרחקו הערבי מהשמש הנה רחבו יהיה
אז בדרום כמו שלשה חלקים והיה הכוכב ישקע על נקודה ט מהאופק ומקומו הא
האמתי מגלגל המזלות והוא תחלת עקרב נקודה ל ורחבו הדרומי קשת טל. ולפי
שנקודה ל תושבת תהיה זווית אשר לה על האופק ידועה הנה תהיה לטה זווית ג
על הקירוב ידועה וזווית ט נצבת וקשת כד והוא המרחק הכללי ידוע וזה י' חלקים
הנה בדמיון מה שקדם קשת דה ידועה. וכן נ"ס מלפני שקשת לט והוא רוחב כב
ידועה וכל אחת משני זווית הל ידועה תהיה קשת לה ידועה הנה קשת לה"ד ידועה
והיא מה שבין שני מקומות הכוכב והשמש האמתיים. כי גם יתבאר ששער
זאת הקשת כב חלקים על הקירוב וזה הוא השעור אשר יתחייב שירחק זה הכוכב
מהשמש באמת בתחלת העקרב בערביים ואז יראה. אבל הוא יתבאר במה שזכרנוהו
במון בתאור השמש מזה המספר שגדול מרחקי אלו הכוכבים הערביים בזה המקום
מהשמש על האמת כב חלקים ונח דקים ולזה יעלם זה הראות הערבי בזה המקום.
ויבטל. ובדמיון זה יתבאר נ"ס כי כשיהיה זה הכוכב בתחלת
הנה הראות הבכרי אשר יהיה לו והוא בתכלית מרחקו מהשמש
ויבטל. וזה שמרחבו יהיה בזה המקום והוא בגדול מרחקו הבכרי

מעל ערב
יעלם נ"ס
כמו נ חלקים

גם ישוב הראות
קשת בו יותר

ז ל ט ה ח כ ב ד

הקפה
ובכמו זה
בהתחלות
ויהיה
בכמו
בראש
עליון
ולפי שכוכב
דה
בה
בכמו
בן
שור

ו׳ דרגים בדרוס נפ״ק · הנה יתבאר בכאן מה שנדרש שבזה יתחייב שירחק מהשמש
על האמת כ״ב חלקים וי׳ דקים ולא ירחק בכוכבים · ויתבאר במה
שזכר גאבר בסוף המאמר השמיני נפ״ק שנגדולות
מרחקי הכוכבים בתחלת מזל שור
כ״ב חלקים וי׳ דקים ולזה
יבטל נפ״ק זה
הבראיות

הכוכבים וישלם · ובאמת זה שנה הנה שאמר הבראיות הערביים והכוכבים כלם
המזלות בלי יותר ראוי שישלמו ויבטלו · והנה נשלם ——— באור ——— ו ׃

נשלם המאמר התשיעי מספר אבו מחמד בן
אפלח בנזור ספר המגסטי · ובשלמותו נשלם
הספר הכלל לאל לבדו אמן נצח סלה ׃

תם תם תם

תם ונשלם זה הספר הנקרא נזור מגסטי לאבו מחמד גאבר בן אפלח האשבילי על ידי אני
כלב אפרידוקלן בכ״ר ליאון בכ״ר יהודה נ״ע ונשלם ביום ה׳ לשבוע כ״ב לחדש סיון שנת
הרמ״ב שבח לאל יתעלה שמו אמן · וכתבתיהו לעצמי · השם יזכני ללמוד אותו וללמדו
אני וזרעי וזרע זרעי עד סוף כל הדורות א׳ א׳ נ׳ נ׳ ס׳ ס׳

תם על ידי אנ׳ תם כלב [illegible] י״ל

אמר שמואל בר יהודה נ"ע בן משלם בן יצחק בן שלמה ש"ע הידוע
בהמון מילש דמרשילייא · האזינו העמים האזינו ארץ שמעו חכמי
הלבבות חכמים דורשי אמתות הידיעה במלאכים בכבוד השמים שם שם לו נבוא
מעל נבוא ~~מעבן~~ מעבן ומשון שורש אם תביטו אל מאמרי זה מבט אהבה ותחרות וקנאה
ופתיות ואם תעשו ותשרו נפשותיכם לקראו במכלות ושגות ובמשגה יהוה חלקי יגיד
אמרה נפשי אחז בן שמעון שנערב לחוכות ההתפלספות בידי נגעתי וכי ראיתי כי
בחסדי הבורא שרכאן הגעתי אהבה ואראה ואתקבל מחקרית הפילוסופיה הראשונה
שבמלאכות המעתדרת המולכת שלון המוסלת בהן האחרת נתתי אל לבי שנה
לעשות לי ספרים הרבה יקון בלים שוברים אותי לבנט לאכול את פריה · כי אין
מנום בלצדיקים וחלילה לי לעשות מלאכתם רמיה · אחות לערקים מעשה בבראשית
החשבונות הרבים המשרידים אחת היא עולה על כל האומנות על כן אמרתי לא
להלביש שנו עם עדנים · ולהעדות אותה עדי זהב הספרים · ההבדלתי לבד
ככחי מקיום ההוא בהשגתם ובמופלאים שבהם טרחתי הרבה יגעתי והיה בלמידתי
החכמה הזאת הנכבדת אשר היא חכמת התכונה עם החכם היקר הפילוסוף השלם
מורנו הרב ר' אבא מרי יצ"ו הידוע בהמון אן אשטרוך דנובש ימים על ימי מלך יוסף
והיה זה בגבול שלון יע"ה שמעה אזני ותבן לממות הספר הזה אשר חבר בה אחד
היה שניה אלהים חכם ישמעאלי ידוע ומכונה בהמון גאבר בן אפלח האשבילי ·
ומכתלי בית ספר חבר בחכמה הזאת גם מן החכם בן רשד אשר יבר מים על ידין
הכרתי כי מושב אלהים ישב · ובעת ההיא לא יכלה נפשי להשיגו כי לא נמצא מושע
זולתי לחכם ר' נתן במאתי נ"ע כפי מה שאחשוב והיתה בשעתו מולדת מאחד כפי
מה שאמרו גם לא היתה נמצאת כי אם ביד יחידים ובביתי את השורהת הגדולה
הבוערת בחלפתי פרה בחמור הוא מנפש בן רשד אשר הזכרתי כי הייתי חושב
להיותו אחרון ומפורסם בחכמה שספרו מספיק לא יצטרך לחבור אחר · ומפני
הסבות האלו לא דלגתי אל אחרי הספר הזה היקר · ואנחנו ממנו בתמורתו וכי לא
היתה אל בחינתי שלמה להיותי מתחנך בחכמות והחלה מעשי הכן שרבו לי אל
מאמרי בן רשד בספרו הנזכר מאד · אמרתי אין כמוהו בהספיק ועלשי ·
ויהיה כי ארכו הימים ועברו שלשים משנותי השדורה נפשי לשוב בחכמה הזאת
הנבוהה ואשים את פני אל בספר הראשון החבור הגדול אשר חבר בה הראש הראשון
בטלמיוס אל פלודי הידוע באלמגסטי · והוא הספר אשר למדתי החלק בנערותי וכי לא
ידעתי שורש הספר כמסתי על כל פנים לשוב לקראו מהדש וראיתי אותו בשתה
עם החכם אחי אן בונדוי דמרשילייא השלם בכל מדע צעיר ממני לימים יאזנו:
ועלבב לנו קריאתו בשלמות מלבד המאמר ~~האחרון~~ האחרון כי תכונות ~~הכוכבים~~
המשרים גם שלה בידי את פירוש שלמה המאמרים הראשונים · ולא הוכן לי את ה

לספר עד מאמרי שאר הספר עד תומו כאשר חברתי לעולם באגרות הדרושות מן
הלימודי' והיה העיון הזה במונפשליר טרשקון כי שם הייתי בעת ההיא והיו ימי כלה
עמי ומה אשר נסתפק עלי מלשונות הדקדוק בחכמה הזאת הנכבדת ואשר החכמות
כולן אין רובן בכלן שנערתי מדברי בן רשד בספרו בחכמה הזאת כי בטוב
המלאכה בכלם היה ומלוקט מהספר הגדול היקר מעקב וחפש ורבי הטובות בשמן
המוחלטות ההגבלות ובספר הזה שלקטתי מהספר ההוא ובמעט מכל ספרו אין
טוב בן ומה מה שלקטתי ... התחזרות והתחמצות להם ואחי החכם הנכבד
והעיל נבזות הימים שלי דרכו להשיג לה חכמה מעלות הפשטות ומעלת
מעירות טרשקון טאלייא והשתדלות עד שהגיע לידינו שם ערבי הספר הזה מן
תרויין והאחד מהם ... הספרים והעתרות מאות בעת ההיא בחכמה כלומר
יומים באחד מבתי דורשי החכמה אשר שם בשם בר ובמים לחם כי ...
נטרדות להביא הערבי לבעלין ולשוב אל ביתו בלילי העמרים הבלים הוכרחת
להעתיק מהספר על אלה הדברות המוחלטות שהיו יותר מהספרים שלינגלם
עלה מקום הנכרי לשמירת הספר אמרתי כחפצי זה ובאמונתי ויהיה היום
ורוח נדולה וחזק מפרך כחותי ומשבר עצמותי טלטלני טלטלה הגורם מכני
מלאני נשאתני פה יגעתי ומצאתי הספר הזה מועתק לחכם ר' יעקב בר מכיר
נע לא נח לבי ושקט הערלתי ונשאו עיני לפניו בפני הספר היקר השפלתי
עד השגתי עם בעליו והרשני להעתיקו וכתבתי אותו והיה מכתב הספר שם
להעתקתי מאת מעתק החכם המעתיק הנזכר והייתי משבר תמיד בעת
כתבי אותו כי רבו העיונים אמרתי אז לשוא טרחתי ושכר נחלתי סוף
דבר הכל שמענו לא שלותי עד שנשברתי שור אחי ובני מעתיקי קיום ספר הערבי
הכאשון אשר מתמת לישותי הישוב מה שלקחתי ודיירתי הספר הזה בולו פעמים
עמו וגם מצאתי בו נמחקות רבות לא הין בהעתקת החכם הנזכר וגם מלאות
העתקה חסרו דברי בעל הספר באמרו ובדורותיהם והטעות יאותו מן
נבוכים בעניינים וכל הספר השלמתי והמעוות תקנתי ביכלתי וחי נפשי
טרחתי בדבר הזה יותר ושפר נפשי לו מאשר עם העתקתי מהערבי בכלות
לעולם הענינות תמאתי בהעתקה ומפני כי החכם ר' משה תבון זלה"ה
העתיקו גם כן אך לא הגיע לידי ולא ראיתי אותה העתקה ... או מציאות
מופלאות נאות כי חכם ויבן לך עבון וידעם כי ישרב לבו ונלבב באור
יוי הגדול והנורא הזה כי לא היה כלו המחבר רק לפנו מלך בחכמה הזאת
ונביא אמר ואחרון מי ימצא את הוא הנקי הבקיאות בחכמה הזאת בטלמיום
תלמידי נוכר הפילוסוף עצומות ופירש מאמרי וגם מגביו וזכר אריסטו
הכל שריר וקיים כמו שתבאו בספר זה תעיינו בו ומי כמוהו מורה מועיל מן

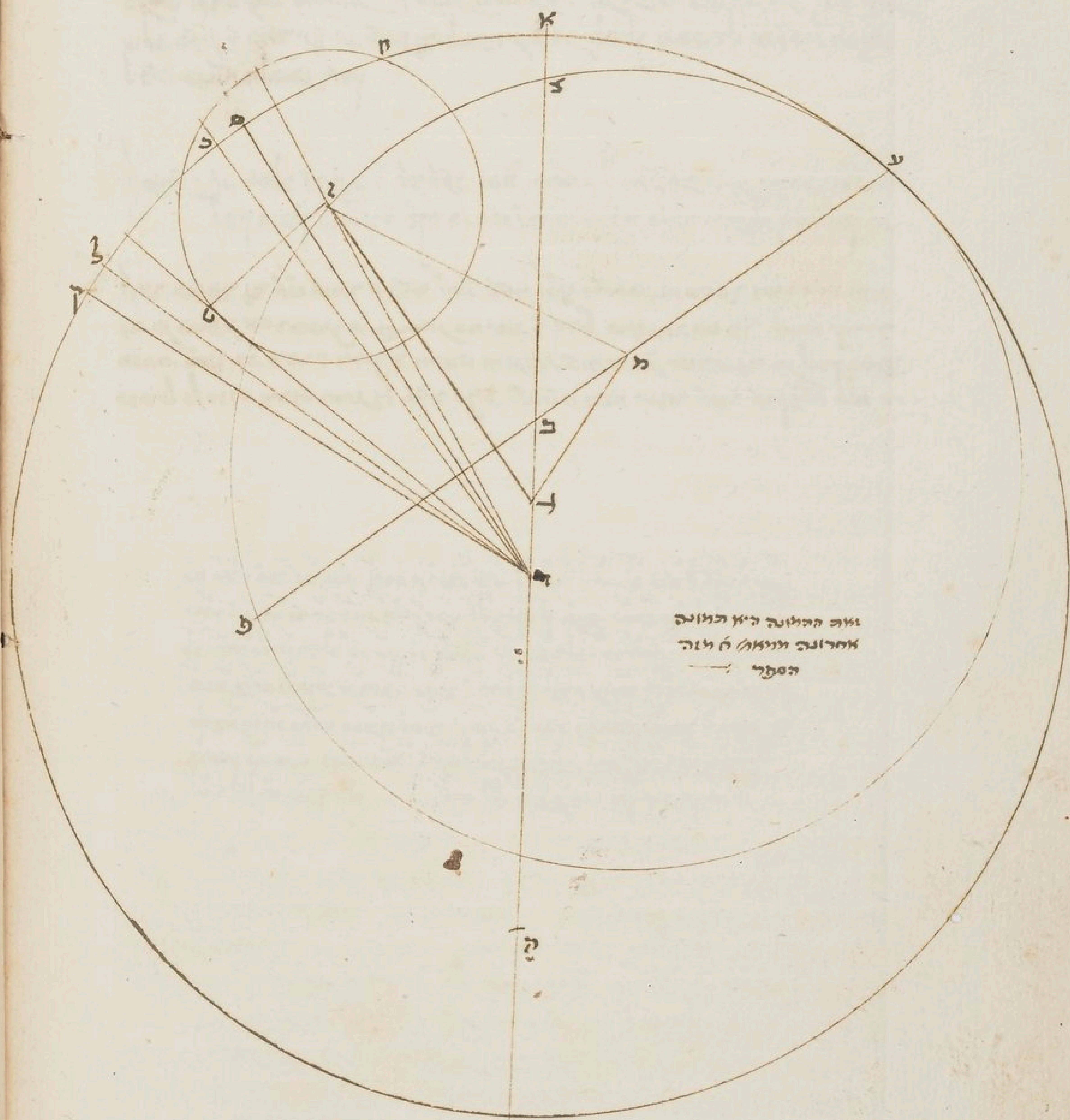
מנ״ב

מנשיב עד דבר אחד עד גבול שורשו יוי יהי שמו [redacted] [מבורך] ביה זה בשנת
שלשים וארבעים משנותי גם שבת מאות ששה ותשעים לחלק השני לבריאת
עולם באייגש המדינה יע״א שבח גדול והודיה רבה לחולק נכבודו ומאציל הגדו
ליראיו יתעלה מלכותו אמן ׃

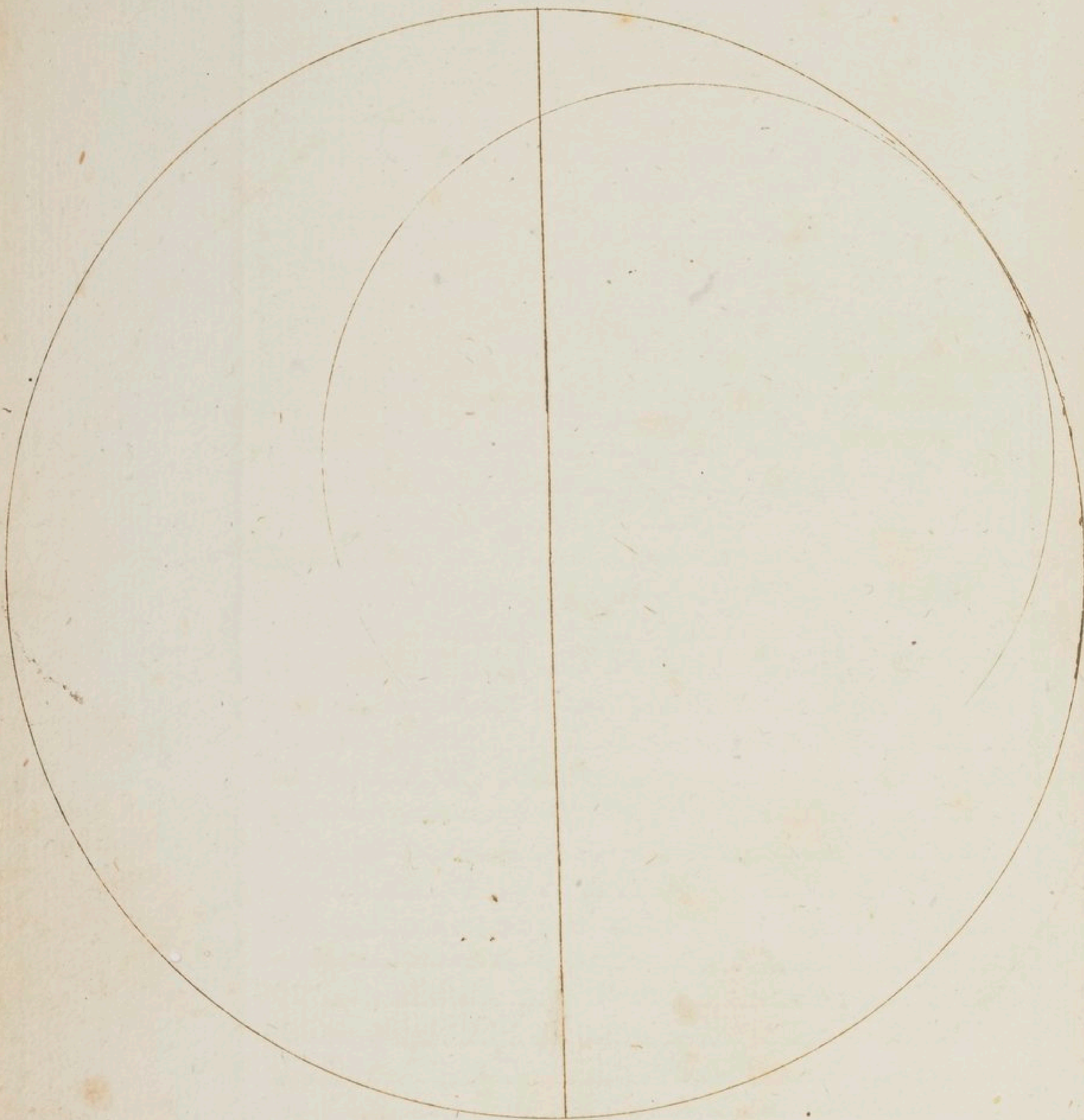
למורתי אני מחלה את פני יוי אלהי אשר זכני והמציאני להגיאה עזה בדרך יזכני עוד
לעיין בו ועיין אלהים בטרם אקח בו באמ לבי כי אין אות בלעדיו יתעלה שמו אמן ׃׃

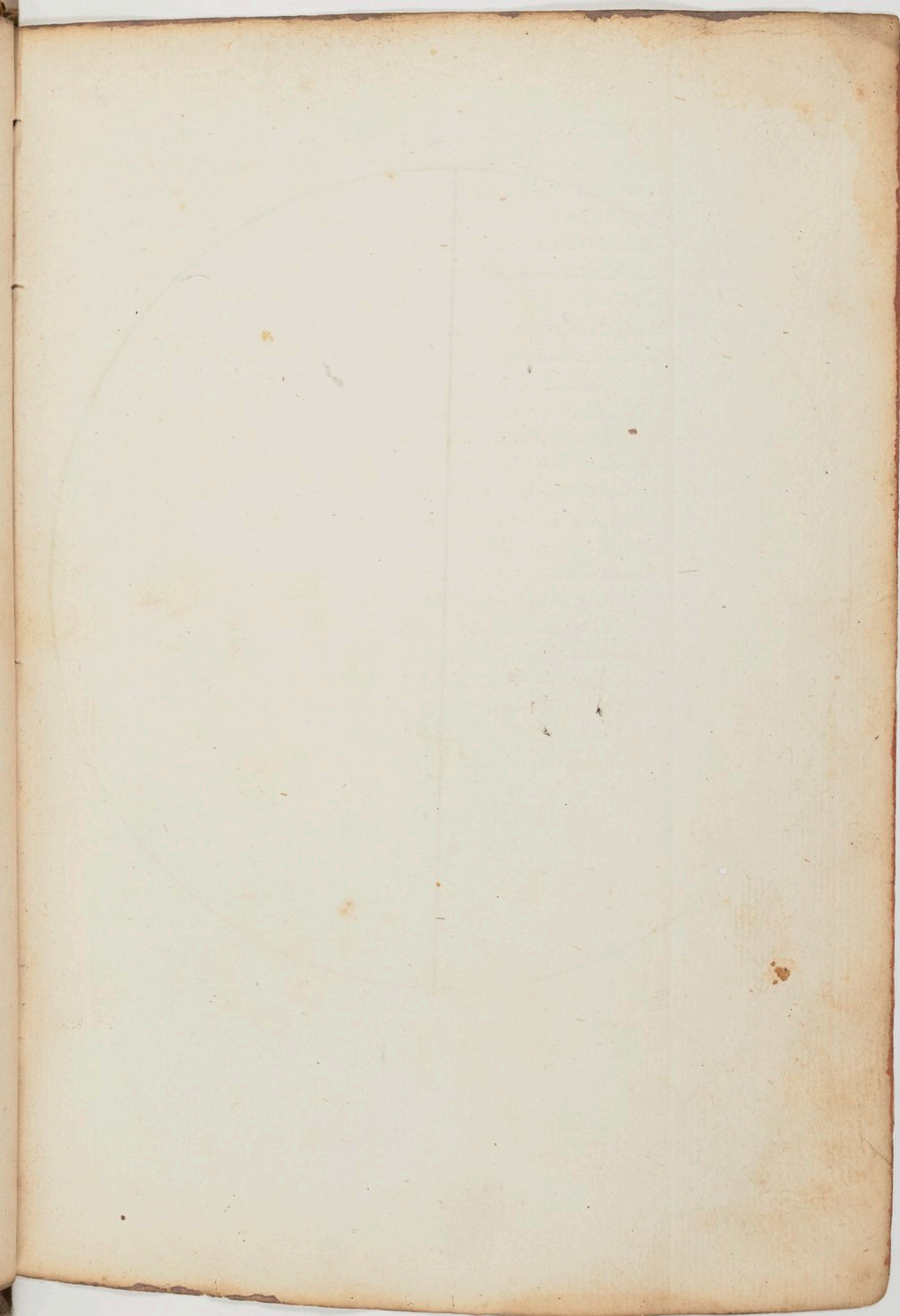
אמר המעתיק גם אני אומר שהשם יתעלה אשר זכני ומצאתי זה הספר וכתבתיו והיה
גם כן הספר אשר העתקתי גם מעתיקתי בה׳ שמל המגיה זה הספר שהוא יקר
מזהב ואתן רב דברין מהספר מדבם ומגלה כופים הוא ישרש גם כן לעיין בספר
הזה על כל דרוש ודרוש ממנו והשם אתה ואבטח והוא יעזור אותי אמן נצח סלה ׃׃

תם ונשלם ספר אבו מחמד גאבר בן אפלח האשבילי על ידי ל׳אני כלב אבא ז״ל אשר העתיקו
החכם ר׳ יעקב בר מכיר נ״ע מלשון ערבי ללשון הקודש והגיהו החכם הגדול בר שמואל
בר יהודה נ״ע בן משולם בר יצחק בר שלמה נ״ע המכונה מיליס דמרשיליא ׃ וזאת היא העתקה
שנית כי אני העתקתי זה הספר מספר ר׳ שמואל בר יהודה הנזכר שהיה הספר ההוא
כתיבת ידו וזה החכם העתיקו מספר ר׳ יעקב בר מכיר המעתיק הנזכר שהיה הטופס
הראשון כמו שהוא ידוע מדברי ר׳ שמואל המגיה הנזכר הספר הזה שכתב אחר
אחר השלמת הספר הזה ׃ שבח לאל יתעלה שמו אמן לאל אין עוד לו



א
צ
ח
ס
נ
ע
ט
מ
ב
ד
פ
ה
וזאת הצורה היא התמונה
אחרונה ממאמר ה' מזה
הספר





112

זה על אות בריאות זקני הנשיאים הגולים מהם ואיך הגיעו הצרות עליהם
שכתבו ר' זכריה הכהן :

לדעת הקץ · תוגה כי תין ערכו · בנשה עת עמתו · לבהמת בן חוס דרכו ·
נדרכו עד רטוב · יעבת ריב יום איש · קל מוחו וי · שלא · גזה אור השכן ·

קפי' דעכ' הנעת צא תורה

יום ב' ט' לחדש אייר שנת הרמ"ח מודה אני יוסף בכ"ר מרדכי נ"ע
איך קבלתי עלי בשבועת שם השם ובתורתו התמימה שלא אהיה
רשאי שאלמד לשום אדם מאנשי קוסטנדינא בין לבעלי מקרא בין לבה'
או לשום אדם אחר שום דרוש או שום ספר בין מספרי המספר
המעשי או העיוני ובין מספרי ההנדסא ובין מספרי התכונה
המעשי או העיוני מהספרים שלמד לי מרי ורבי החכם ר' כלב
אפנדופולו בכ"ר אליהו בכ"ר יהודה הזקן יעמש בין מקודם זה התנאי
ובין שילמד לי מיום זה והלאה זולת רשותו כל זמן היותו חי השם יחייהו
ויאריך ימיו ושנותיו בנעימים ועוד קבלתי ש"ע עלי בשבועה שאם ירשה
לי ללמד לשום אדם (שלא אלמדנו) לא שישבע לי גם הוא שלא יהיה רשאי ללמד
לאחר זולת רשותי וכתיבת ידי תעיד על אמתותו ועל השבועה
שפצו שפתי בנו לבני שריר וקיים: וגם קבלתי עלי שלא אתן ספר אלמגסטי
לאבו מחמד גאבר בן אפלח האשבילי לשום אדם שיעתיקנו לא לאיש
אשר ילמוד אותו ובתנאי שלא יתנהו גם הוא לשום אדם אחר
ושריר וקיים

יו"ד ד' לחשוון הרמ"ט מודה אני אפרים בר' יעקב מונזירולש
איך קבלתי עלי בשבועת שם השם ית' שלא אהיה רשאי
ללמד לשום אדם מכל מה שילמדני כה"ר כלב אפנדופולו יצ"ו
בכה"ר אליהו ז"ל מהחכמה הלימודית הן מה שעבר הן מה
זולת רשותו וגם שלא אהיה רשאי ללמד לשום אדם בזה הזמן
מכל מה שאלמוד אני מעיוני מלאכת החכמה ולראיה ולזכרון
כתבתי וחתמתי שמי פה ובכתיבת ידי תעיד על שבועתי שפצו
שפתי לרצונו והכל שריר ובריר וקיים

אפרים בר' יעקב מונזירולש הכותב
בידי ...

יום ד' ב' לחשוון הרמ"ה
אני מיכאל בכ"ר יעקב ומודה אני שנשבעתי בה' אלהי ישראל
על דעת מורי ורבי החכם כה"ר כלב יצ"ו בכה"ר אליהו ועל
דעת ה' ית' שלא אהיה רשאי ללמד לשום אדם קרוב או
רחוק שום דבר חכמה ממה שלמדני או מה שאלמוד ממנו
מחכמת התכונה עיונית או מעשית בלי רשותו כל זמן היותו
בחיים ה' יחייהו מכל צרה וצוקה אמן ..


BIBLIOTHEQUE NATIONALE

